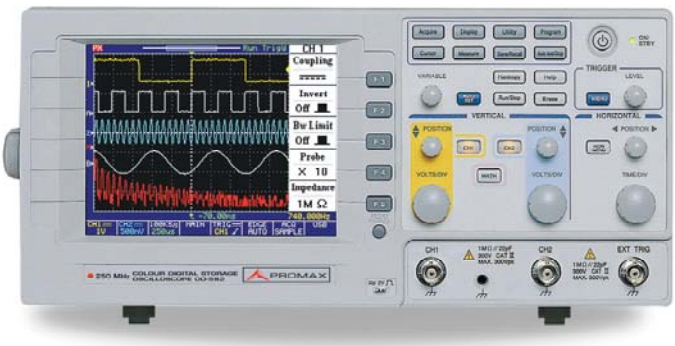
OD-576/86 – OD-570/80
OD-571/81 – OD-582

OSCILOSCOPIO DIGITAL

DIGITAL OSCILLOSCOPE



NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo leer el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD.

El símbolo sobre el equipo significa "CONSULTAR EL MANUAL DE INSTRUCCIONES". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Recuadros de ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

SAFETY NOTES

Read the instruction manual before using the equipment, mainly "SAFETY RULES" paragraph.

The symbol on the equipment means "SEE USER'S MANUAL". In this manual may also appear as a Caution or Warning symbol.

Warning and Caution statements may appear in this manual to avoid injury hazard or damage to this product or other property.

SUMARIO
CONTENTS

☞ **Manual español** .....

☞ ***English manual***.....

Español

English

ÍNDICE

1 GENERAL 1
1.1 Descripción 1
1.2 Características generales 1
1.3 Especificaciones 3

2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD 9
2.1 Generales 9
2.2 Precauciones específicas 11
2.2.1 Utilización 11
2.2.2 Entrada de alimentación (AC Power) 11
2.2.3 Radio interferencia 11
2.3 Ejemplos descriptivos de las Categorías de Sobretensión 11

3 INSTALACIÓN 13
3.1 Puesta en marcha del equipo 13

4 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO 15
4.1 Descripción de los mandos e indicadores 15
4.1.1 Indicaciones de pantalla 16
4.1.2 Operación eje vertical 17
4.1.3 Operación eje horizontal 17
4.1.4 Disparo (*Trigger*) 18
4.1.5 Controles de menús 18
4.1.6 Conectores 19
4.1.7 Botones de cuadros de menú y mando de Multifunción 20
4.2 Operación 20
4.2.1 Vertical 21
4.2.2 Horizontal 25
4.2.3 Trigger 31
4.2.4 Acquire 40
4.2.5 Display 44
4.2.6 Utility 45
4.2.7 Program 53
4.2.8 Cursor 61
4.2.9 Measure 63
4.2.10 Save / Recall 64
4.2.11 Auto Test / Stop 65
4.2.12 Hardcopy 66
4.2.13 Help 66
4.2.14 Autoset 66
4.2.15 Run / Stop 67
4.2.16 Erase 67
4.2.17 Menu On / Off 67

Español

5 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO 69

6 APÉNDICE A: DIAGRAMA DE BLOQUES 71

7 APÉNDICE B: CONFIGURACIÓN INTERFAZ RS-232 73
7.1 Asignación de contactos 73
7.2 Conexión DB9-DB9 73
7.3 Conexión a un ordenador 74
7.4 Comprobación de la conexión RS232 74

8 APÉNDICE C: AJUSTE POR DEFECTO EN “AUTOSET” 75

OSCILOSCOPIO DIGITAL

OD-576/86 - OD-570/80
OD-571/81 - OD-582

Español

1 GENERAL

1.1 Descripción

Los avanzados osciloscopios digitales **OD-576/86, OD-570/80, OD-571/81** y **OD-582** controlados por un microprocesador de 32 bits han sido diseñados para una gran variedad de aplicaciones en industria, laboratorios I+D, universidades, servicios técnicos e industria. A fin de facilitar la operación, la función “Autoset” permite la configuración automática de los parámetros de medición de cada señal. Las funciones de lectura en pantalla y cursores para tensión, frecuencia y medición de frecuencia proporcionan una extraordinaria comodidad de uso. Pueden guardarse 15 configuraciones del instrumento definidos por el usuario, que puede recuperarse más tarde sin limitaciones. La interfaz serie incorporado RS-232 permite el control remoto del instrumento a través de un PC. El frecuencímetro de seis dígitos aporta un valor añadido en su uso. El puerto USB permite volcar las imágenes completas de la pantalla LCD a través del software específico. El modo “Program”, de gran utilidad, permite que el usuario guarde todos los pasos de medición necesarios y que los reproduzca más tarde. La función especial “Go-No Go” (pasa-no pasa) es muy útil cuando es preciso distinguir cuando se satisfacen o no unas condiciones determinadas.

El instrumento ofrece una óptima combinación de control de disparo, respuesta en frecuencia y versatilidad de la base de tiempos que facilita las mediciones en una amplia variedad de aplicaciones de laboratorio y de servicio *in situ*. Representa otro ejemplo de nuestra dedicación a la excelencia en ingeniería.

Además, los modelos **OD-576/86** y **OD-570/80** proporcionan una función de señal de compensación de sondas de prueba programable. Ésta función tiene la posibilidad de ser usada como generador de señal para múltiples aplicaciones.

1.2 Características generales

Los **OD-576/86, OD-570/80, OD-571/81** y **OD-582** son unos prácticos osciloscopios digitales de 2 canales con las características siguientes:

- Entre 60 MHz y 250 MHz de ancho de banda repetitivo y una frecuencia de muestreo de 100 MS/s por canal (25 GS/s frecuencia de muestreo equivalente).

- Detección de picos de hasta 10ns para la captura de interferencias pequeñas (glitch).
- Gran pantalla LCD de 5,7" de color para los modelos **OD-586, OD-580, OD-581** y **OD-582** y monocromo para **OD-576, OD-570** y **OD-571**.
- Dos canales de entrada, cada uno con una longitud de memoria de 125 k puntos y una resolución vertical de 8 bits. Ambos canales adquieren formas de onda simultáneamente.
- Base de tiempos: 1 ns/div~10 s/div.
- Frecuencímetro de disparo de 6 dígitos.
- Auto-set para una rápida configuración y funcionamiento "manos libres".
- Tres modos de adquisición: *Sample* (muestreo), *Peak detect* (detección de pico), y *Average* (promedio).
- Cursores y 15 mediciones automáticas que se actualizan continuamente: V_{hi}, V_{lo}, V_{max} , V_{min} , V_{pp}, $V_{average}$, V_{rms}, V_{amp} , tiempo de subida, tiempo de bajada, ciclo de trabajo (*duty cycle*), frecuencia , periodo, anchura positiva, anchura negativa.
- 15 memorias para guardar / recuperar la configuración del panel frontal.
- 2 memorias para guardar / recuperar la traza deforma de onda.
- Análisis FFT (transformada rápida de Fourier) en tiempo real.
- Se incluyen dos útiles modos "Program mode" y "Go-No Go" (pasa-no pasa).
- Sincronismo de Vídeo avanzado con selección de línea, trama y anchura de pulso.
- Gran retícula de visualización de señales de 8 x 12 divisiones desactivando el menú en pantalla.
- Se incluye interfaz RS-232, puerto de impresora y salida USB. También está disponible el módulo interfaz GPIB (**opción**).

  (Para los modelos **OD-576/86** y **OD-570/80**, el puerto de impresora y el puerto USB son opcionales además del GPIB).
- Menús y ayuda en varios idiomas, incluyendo al castellano.

Español

1.3 Especificaciones

Sistema vertical

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Ancho de banda	DC a 60MHz (–3dB)	DC a 100MHz (–3dB)	DC a 150MHz (–3dB)	DC a 250MHz (–3dB)
CH1 y CH2	2mV/div a 5V/div			
Impedancia de entrada	1MΩ ±2%, aprox. 18 pF		1MΩ ±2%, aprox. 22 pF	1MΩ ±2%, aprox. 18 pF
Precisión	±(3% x Lectura + 0,05 div x Volts/div + 0,8 mV)			
Acoplamiento de entrada	AC, DC, GROUND			
Polaridad	Normal e invertida			
Entrada máxima	300V (DC + Pico AC)			
Tiempo de subida	< 5,8 ns	< 3,5 ns	< 2,3 ns	< 1,4 ns
Procesado de señal	CH1 - CH2 / CH1 + CH2 / FFT			
Margen de ajuste de posición	2 mV/div ~ 50 mV/div : ± 0,5 V 100 mV/div ~ 500 mV/div: ± 5 V 1 V/div ~ 5 V/div : ± 50 V			
Limitación ancho de banda	Off: Toda la banda On : 20 MHz (-3dB)			

Sistema horizontal

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Base de tiempos	1 ns/div ~ 10 s/div (incrementos 1-2-5)			
Modos	Principal, Ventana, Zoom sobre ventana, Roll y XY			
Precisión	0,01%			
Margen de retardo	Pre-disparo : 20 div máximo Post-disparo: 1000 div			

Sistema de adquisición

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Frec. Muestreo tiempo real.	100MS/s máximo en cada canal			
Frec. Muestreo equivalente	25GS/s E.T. máximo en cada canal			
Resolución vertical	8 bits			

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Longitud de registro / canal	125k puntos			
Longitud de registro disparo único	125k puntos			
Ancho banda disparo único	10MHz			
Modos de adquisición	Muestro, Detección de picos, Promediado			
Detección de picos	10 ns (500 ns/div ~ 10 s/div)			
Promediado adquisiciones	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256			

Sistema de disparo

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Fuentes	CH1, CH2, Red, Externa			
Modos de disparo	Auto-Nivel, AUTO, NORM, Único, TV, Retardo por tiempo, Retardo por evento, Flanco, Por anchura de pulso			
Rango retardo por tiempo	100 ns a 1,3 ms			
Rango retardo por evento	2 a 65000 eventos			
Nivel inicial de disparo	±12 V ajustable			
Acoplo	AC, DC, Rechazo BF, Rech. AF y Rech. ruido			
Sensibilidad	DC ~ 25MHz: ~0,5div o 5mV; 25MHz ~ 60MHz: ~1,5div o 15mV	DC ~ 25MHz: ~0,5div o 5mV; 25MHz ~ 100MHz ~1,5div o 15mV	DC ~ 30MHz: ~0,5div o 5mV; 25MHz ~ 150MHz ~1,5div o 15mV	DC ~ 30MHz: ~0,5div o 5mV; 25MHz ~ 250MHz ~2div o 20mV
Modo TV	Sensibilidad sincro. TV: 0,5 div de la señal de sincronismo.			

Disparo externo

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Rango	DC: ±15 V, AC: ±2 V			
Sensibilidad	DC~25MHz: ~50mV 25~60MHz:~100mV	DC~25MHz ~50mV 25~100MHz~100mV	DC~30MHz ~50mV 30~160MHz~100mV	DC~30MHz ~50mV 30~160MHz~100mV 150~250MHz~150mV
Impedancia de entrada	1MΩ ±2%, ~18pF		1MΩ ±2%, ~22pF	1MΩ ±2%, ~18pF
Entrada máxima	300V (DC + PICO AC)			

Modo X-Y

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Entrada eje X	Canal 1 (CH1)			
Entrada eje Y	Canal 2 (CH2)			
Cambio de fase	±3° a 100 kHz			

Medidas y Cursores

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Medidas de tensión automática	Vpp, Vamp, Vavg, Vrms, Vhi, Vlo, Vmax, Vmin			
Medidas de tiempo automática	Frec., Período, Tiempo subida, Tiempo bajada, Ancho positivo, Ancho negativo, Ciclo de trabajo			
Medidas con cursores	Diferencia de tensión entre cursores (ΔV) Diferencia de tiempo entre cursores (ΔT) Frecuencia (Recíproco de ΔT)			

Modo Frecuencímetro

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Resolución lectura	6 dígitos			
Precisión	± 2%			
Fuente de señal	Todas las fuentes de disparo disponibles excepto el modo de disparo de Vídeo.			

Funciones del Panel de Control

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Autoset	Ajuste eje vertical VOLT/DIV, eje horizontal SEC/DIV, y nivel de sincronismo automáticamente.			
Guardar / cargar	Hasta 15 conjuntos de medidas para guardar y recuperar.			
Guardar / cargar traza forma de onda	2 conjuntos de formas de onda pueden ser guardadas y recuperadas.			

Sistema de representación

	OD-576/OD-570/OD-571	OD-586/OD-580/OD-581/OD-582
Pantalla LCD	5,7" Monocromática (320x240)	5,7" Color (320x240)
Rejilla	8 x 10 divisiones 8 x 12 divisiones (menú off)	
Contraste	Ajustable	

Interfaz (opciones)

	OD-576/86	OD-570/80	OD-571/81	OD-582
Puerto centronics	Opción (1)		Serie	
Interfaz USB				
Interfaz Pasa-No Pasa				
Interfaz RS232	Serie			
Interfaz GPIB	Opción no disponible		Opción (2)	

(1) Está opción sólo se instalará en fábrica al pedir el equipo.
(2) Esta opción puede ser instalada en fábrica al pedir el equipo o posteriormente mediante un kit autoinstalable.

Interfaz (características)

Puerto centronics	Tipo IBM-PC de 25 pins, interfaz de impresora paralelo.
Impresoras soportadas	HP Laser Jet™ con PCL 5 / Blanco y negro a 150 x 150 ppp
	HP Desk Jet™ / Blanco y negro a 150 x 150 ppp
Interfaz USB	USB 1.1 y USB 2.0 compatible a velocidad máxima. (no soporta impresoras USB)
Interfaz RS232	DTE RS-232 de 9 pins DB macho.
Interfaz GPIB	Totalmente programable con los requisitos IEEE488.2

Señal de compensación de prueba ajustable (Sólo disponible para OD-576/86 – OD-570/80)

Margen de frecuencias	Entre 1KHz y 100KHz ajustable en pasos de 1KHz
Ciclo de trabajo *(duty cycle)*	Entre el 5% y el 95% ajustable en pasos del 5%

Alimentación

Tensión de red	100 V ~ 240 V AC, selección automática
Frecuencia de red	47 Hz ~ 63 Hz
Consumo	45 W, 65 VA máx. con ventilador.

General

Temperatura ambiente	Funcionamiento	5 °C ~ 45 °C
	Almacenamiento	-20 °C ~ 70 °C
Humedad	Funcionamiento	80% H.R. a 35 °C
	Almacenamiento	80% H.R. a 70 °C
	Uso en interior	

Salida de calibración	2 Vpp ±3%
Dimensiones (A x Al x Pr)	310 x 142 x 254 mm.
Peso	3,8 Kg. aprox. **(OD-576/86 – OD-570/80)** 4,1 Kg. aprox. **(OD-571/81 – OD-582)**

Accesorios suministrados

Cantidad	Código	Descripción
1	CA-005	Cable de red
1	0 MI1192	Manual de instrucciones
2	SA-016	Sondas x1, x10 **(OD-576/86)**
2	SA-017	Sondas 200 MHz x1, x10 **(OD-570/80 - OD-571/81)**
2	SA-018	Sondas 250 MHz x1, x10 **(OD-582)**
1	0 DK0674	CD con programas y manuales

2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

2.1 Generales

* Asegúrese que el dispositivo a medir tiene el **negativo de medida conectado a tierra o se halla aislado de la red**.

* Este es un equipo de **clase I**, por razones de seguridad debe conectarse a **líneas de suministro con la correspondiente toma de tierra**.

* Este equipo puede ser utilizado en instalaciones con **Categoría de Sobretensión II** y ambientes con **Grado de Polución 1** (Ver 2.2).

* Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad.

Cable de red	**CA-005**
Sonda	**SA-016 / SA-017 / SA-018**

* Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** tanto para la alimentación como para la medida.

* Recuerde que las tensiones superiores a **60 V DC** ó **30 V AC rms** son potencialmente peligrosas.

* Observar en todo momento las **condiciones ambientales máximas especificadas** para el aparato.

* **El operador sólo está autorizado a intervenir** en:

  Sustitución del fusible de red, que deberá ser del **tipo** y **valor indicados**.

  En el apartado de Mantenimiento se dan instrucciones específicas para estas intervenciones.

  Cualquier otro cambio en el equipo deberá ser efectuado exclusivamente por personal especializado.

* **El negativo de medida** se halla al potencial de tierra.

* **No obstruir el sistema de ventilación** del equipo.

* Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

* Símbolos relacionados con la seguridad

CORRIENTE CONTINUA

CORRIENTE ALTERNA

ALTERNA Y CONTINUA

TERMINAL DE TIERRA

TERMINAL DE PROTECCIÓN

TERMINAL A CARCASA

EQUIPOTENCIALIDAD

MARCHA

PARO

DOBLE AISLAMIENTO
(Protección CLASE II)

PRECAUCIÓN
(Riesgo de choque eléctrico)

PRECAUCIÓN VER MANUAL

FUSIBLE

2.2 Precauciones específicas

2.2.1 Utilización

PRECAUCIÓN

- No coloque ningún objeto pesado sobre el instrumento.
- Evite golpes o un manejo descuidado que puedan dañar el instrumento.
- Observe las precauciones específicas frente a descargas electrostáticas al manejar o conectar el instrumento.
- No conecte cables directamente a los conectores del instrumento, utilice sólo los conectores o adaptadores correspondientes.

2.2.2 Entrada de alimentación (AC Power)

PRECAUCIÓN

- Antes de conectar el equipo por primera vez a la red asegúrese de que se encuentra instalado un fusible del tipo correspondiente:

Entrada 100 V ~ 240 VAC : T 2A / 250V

2.2.3 Radio interferencia

ATENCIÓN

Este es un producto de clase A. En un entorno doméstico puede producir radiointerferencias, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.

2.3 Ejemplos descriptivos de las Categorías de Sobretensión

Cat I	Instalaciones de baja tensión separadas de la red.
Cat II	Instalaciones domésticas móviles.
Cat III	Instalaciones domésticas fijas.
Cat IV	Instalaciones industriales.

Español

3 INSTALACIÓN

3.1 Puesta en marcha del equipo

El texto siguiente presupone la lectura atenta y la comprensión del apartado "SEGURIDAD" de este manual.

Antes de poner en marcha el instrumento compruebe que el osciloscopio está conectado a una toma de tierra de protección. El cable de red debe conectarse al osciloscopio y a la toma de corriente. Después conecte la/s punta/s de prueba a la/s entrada/s del osciloscopio. Compruebe que el dispositivo en observación se encuentra apagado y conecte la/s punta/s de prueba al/a los punto/s de prueba. Luego ponga en marcha el instrumento y después el dispositivo bajo prueba (DUT).

El osciloscopio se pone en marcha accionando el botón ON / STBY (*antes de accionar el botón ON / STBY del panel frontal hay que accionar el interruptor general del panel posterior*). Tras unos instantes el sistema se inicia y el instrumento recuperará el último modo operativo que se utilizó antes de apagarlo.

Soporte inclinable del osciloscopio: Para un uso de sobremesa bloquee el soporte inclinado en su lugar de acuerdo con las imágenes siguientes.

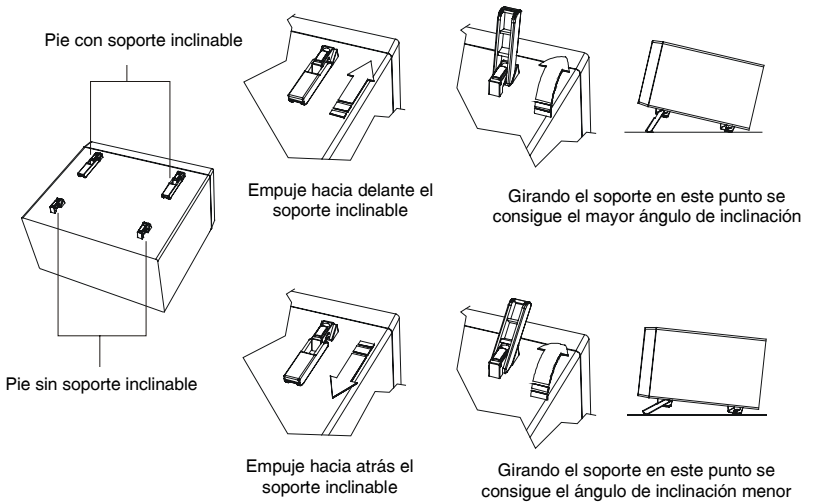


Figura 3.1.- Soporte inclinable del osciloscopio.

Español

4 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

4.1 Descripción de los mandos e indicadores

Panel Frontal

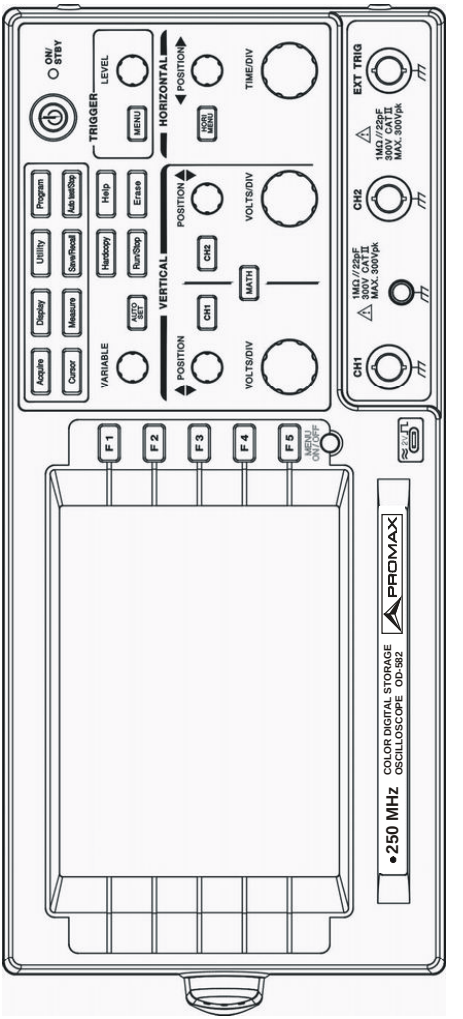


Figura 4.1.- Panel frontal.

4.1.1 Indicaciones de pantalla

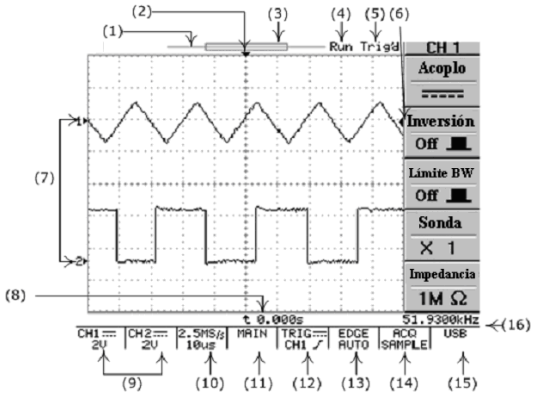


Figura 4.2.-

1. Barra de memoria (500 puntos procesado por el osciloscopio)*.
2. Indicador de posición de disparo (T).
3. El área visible muestra el segmento de la barra de memoria que se está visualizando*. Para más detalles consulte la página 38.
4. Indicador de modo Marcha / paro (Run / Stop).
5. Estado de disparo.
6. Indicador de nivel de disparo.
7. Indicador de posición de canal.
8. Indicador retardo disparo.
9. Indicación estado para canal 1 y 2.
10. Indicación de frecuencia de muestreo y tiempo / div.
11. Indicación de modo horizontal.
12. Indicación fuente de disparo y estado.
13. Indicación tipo de disparo y modo.
14. Estado adquisición.
15. Indicador tipo de interfaz.
16. Frecuencímetro de disparo.

* *La barra de memoria es siempre de 500 puntos en modo RUN aunque la longitud de memoria seleccionada esté por encima de 500 puntos, el osciloscopio sigue mostrando 250 puntos o 300 pontos (menú desactivado) en el área de formas de onda de la pantalla LCD.*

4.1.2 Operación eje vertical

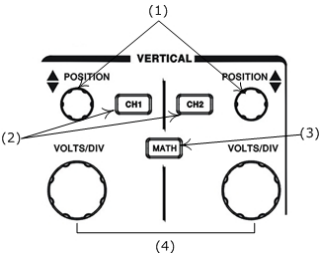


Figura 4.3.-

1. Mandos ***POSITION*** de los canales 1 y 2. Los mandos de control de posición ajustan la posición vertical de las formas de onda del canal 1 y del canal 2.
2. Botones de menú ***CH1*** y ***CH2***. Activan / desactivan las funciones verticales de visualización de forma de onda.
3. Botón de funciones matemáticas ***MATH***. Permite seleccionar las diferentes funciones matemáticas.
4. Mandos ***VOLTS / DIV***. Permiten el ajuste de la escala vertical de las formas de onda.

4.1.3 Operación eje horizontal

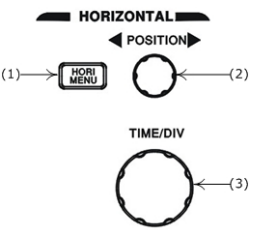


Figura 4.4.-

1. ***HORI MENU***. Selecciona las funciones horizontales.
2. Mando ***POSITION*** de posición horizontal. Ajusta la posición horizontal de las formas de onda.
3. Mando ***TIME / DIV***. Ajusta la escala horizontal de las formas de onda seleccionadas.

4.1.4 Disparo (*Trigger*)

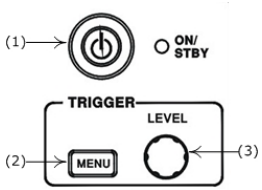


Figura 4.5.-

1. Botón de puesta en marcha / espera ON / STANDBY.
2. Selecciona el tipo, la fuente y el modo de disparo.
3. Ajusta el nivel de disparo.

4.1.5 Controles de menús

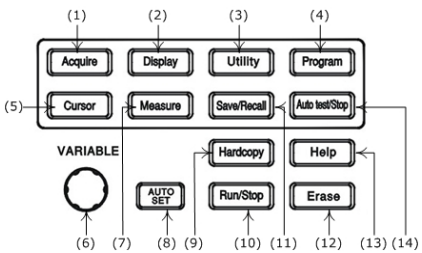


Figura 4.6.-

1. Selecciona los modos de adquisición.
2. Controla los modos de visualización.
3. Selecciona las funciones utilidad.
4. Establece el modo “Program”.
5. Selecciona los tipos de cursor.
6. Mando ***VARIABLE***. Mando multifunción que controla muchas funciones de menú.
7. Acceso a 15 mediciones automáticas.
8. El botón ***AUTOSET*** ajusta automáticamente los valores de configuración (setup) para el seguimiento de una señal.
9. Para imprimir la pantalla LCD.
10. Iniciar y parar la adquisición del osciloscopio.

11. Guardar y recuperar configuraciones (setups) y señales.
12. Borra la visualización de formas de onda estacionarias / estáticas.
13. Archivos de ayuda que aparecen en la pantalla LCD.
14. Detiene la reproducción en modo “Program”.

4.1.6 Conectores

Entradas BNC

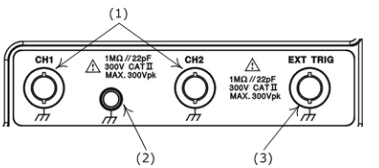


Figura 4.7.-

1. Las entradas BNC de los canales 1 y 2 reciben señales eléctricas para visualizar.
2. Masa.
3. Conecta una señal de disparo externo al osciloscopio.

Panel Posterior

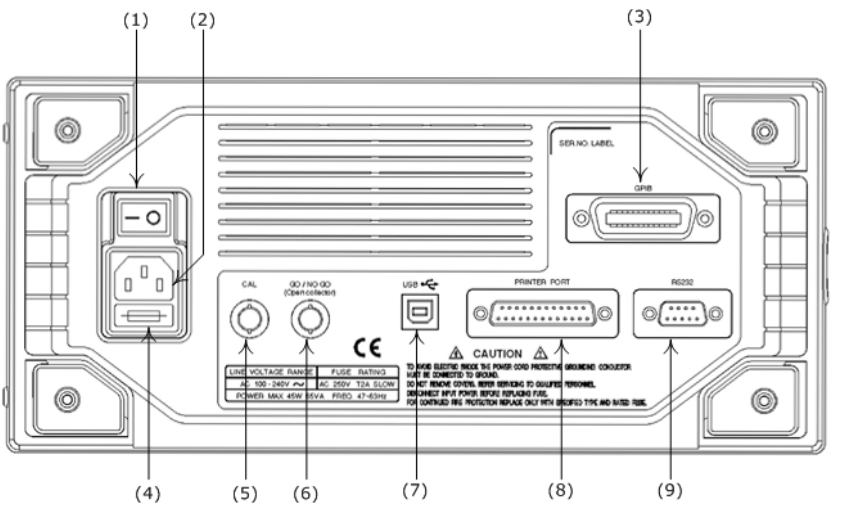


Figura 4.8.- Panel posterior.

1. Interruptor general.
2. Base de conexión a la red.
3. Puerto GPIB (opción).
4. Soporte fusible.
5. Salida BNC “SELF CAL” (autocalibración).
6. Salida BNC “GO/NO GO” (pasa-no pasa).
7. Conector USB.
8. Puerto de impresora.
9. Puerto RS-232.

4.1.7 Botones de cuadros de menú y mando de Multifunción

Cuando se pulsa un botón de menú del panel frontal, el título del menú asociado aparece en la parte superior derecha de la pantalla. Pueden haber hasta cinco cuadros de menú debajo del título del menú. A la derecha de cada cuadro de menú hay un botón de marco que puede usarse para modificar la selección de menú.

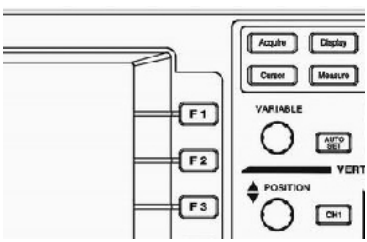


Figura 4.9.-

El **Mando Multifunción** tiene varias utilidades según el menú seleccionado.

4.2 Operación

En este apartado se detalla la información necesaria para el manejo del osciloscopio.

4.2.1 Vertical

Todas las operaciones verticales afectan a la forma de onda seleccionada. Accione el botón ***CH1***, ***CH2***, o ***MATH*** para ajustar y seleccionar la escala y la posición de la forma de onda.

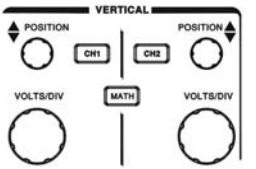


Figura 4.10.- Panel de control vertical.

VOLTS / DIV: Los mandos VOLTS / DIV ajustan la escala vertical (en una secuencia 1-2-5) de las forma de ondas seleccionadas (canal 1 y canal 2).

POSITION: Los mandos de control de posición ajustan la posición vertical de las formas de onda de los canales 1 y 2. Cuando se ajusta la posición vertical, el indicador de posición del canal 1 o 2 (situado en el lado izquierdo de la retícula LCD) cambiará de posición simultáneamente. Además, cuando la posición vertical alcance el borde vertical de la retícula LCD, el indicador de posición de canal pasará a tener este aspecto: "1, 2" o "1, 2". La información de escala vertical también aparecerá en la pantalla LCD.

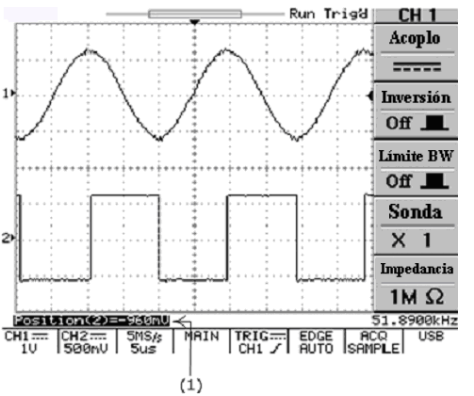


Figura 4.11.- Funcionamiento del mando POSITION.

1. Si cambia la posición del canal 1 (o canal 2), la indicación (readout) de posición vertical aparecerá aquí

4.2.1.1 Menú CH1 (canal 1) / CH2 (canal2)

El menú vertical contiene los siguientes elementos cuando se selecciona canal 1 o canal 2. Estos dos botones también activan / desactivan la visualización de señales del canal 1/canal 2. Si se apaga el canal 1 (o el canal 2), el led del botón **CH1** (o **CH2**) se apagará, y viceversa.

Acoplo ~ / ⎓ / ⏚ : Pulse la tecla programable **F1** para seleccionar acoplamiento AC (~), DC (⎓) o tierra (⏚).

Inversión On / Off: Pulse la tecla programable **F2** para invertir la forma de onda.

Límite BW On / Off: Pulse la tecla programable **F3** para seleccionar entre ancho de banda de 20 MHz o ancho de banda completo.

Sonda 1 / 10 / 100: Pulse la tecla programable **F4** para seleccionar atenuación de sonda x1, x10, o x100.

Impedancia 1 MΩ: Indicación de la impedancia de entrada.

4.2.1.2 Menú MATH

Pulsando el botón **MATH** podemos seleccionar entre las siguientes fórmulas: CH1+CH2, CH1-CH2 o FFT (transformada rápida de Fourier). El usuario puede convertir una señal del dominio temporal a sus componentes frecuenciales mediante nuestra función matemática avanzada FFT. El menú **MATH** contiene los siguientes elementos pulsando la tecla **F1** repetidamente tras haber seleccionado la función matemática. La visualización de la forma de onda matemática puede desactivarse accionando de nuevo el botón **MATH**.

CH1 + CH2 Forma de onda del canal 1 más la forma de onda del canal 2.

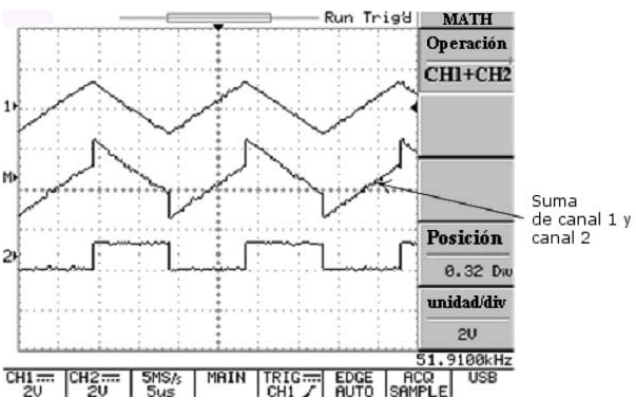


Figura 4.12.- Operación de la función matemática (canal1 + canal2).

CH1 - CH2: Forma de onda del canal 1 menos la forma de onda del canal 2.

La posición de la forma de onda matemática CH1+CH2 / CH1-CH2 puede ajustarse girando el mando **VARIABLE**. El indicador de posición matemática (situado en al lado izquierdo de la retícula LCD) cambiará de posición simultáneamente. La información de división matemática y unidad también aparecerá en la barra del menú.

FFT: Detalles de las operaciones FFT:

Operación FFT

Pulse el botón **MATH** y **F1** para seleccionar la función FFT. Puede seleccionarse el canal (***Fuente***) y el algoritmo (***Ventana***) que se va a usar para la función. Pulse el botón **MATH** de nuevo para desactivar la visualización de espectro FFT.

Fuente CH1/CH2: Selecciona el canal asignado como el espectro FFT. Pulse **F2** para seleccionar el canal fuente.

Ventana Rectangular/Blackman/Hanning/Flattop: Pulse **F3** repetidamente para seleccionar el algoritmo a usar en la función **FFT**.

Ventana Rectangular: Transforma al modo de ventana rectangular. Este modo de ventana es adecuado para el análisis de fenómenos transitorios.

Ventana Blackman: Transforma al modo de ventana Blackman. La resolución de pico de la ventana Blackman no es tan fina como la Hanning, sin embargo, la forma de respuesta se acampana menos en los niveles bajos y el rechazo de lóbulos laterales es mejor.

Ventana Hanning: Transforma al modo de ventana Hanning. El usuario puede obtener una mejor resolución de frecuencia usando este modo de ventana.

Ventana Flattop: Transforma la ventana al modo Flattop. Este modo puede obtener una mayor precisión de magnitud.

Posición: Pulse **F4** para ajustar la posición **FFT** en el área de visualización girando el mando **VARIABLE**. El indicador de posición matemática "" situado en el lado izquierdo de la pantalla LCD siempre indica 0 dB aproximadamente, definiéndose 0dB como 1Vrms.

Unidad/div 20/10/5/2/1 dB: Pulse la tecla **F5** para expandir el espectro FFT verticalmente. Los factores de expansión son 20 dB/Div, 10 dB/Div, 5 dB/Div, 2 dB/Div y 1 dB/Div.

Medición de espectro FFT usando los cursores:

La magnitud de espectro FFT (dB) y frecuencia (Hz) puede medirse usando cursores. Pulse el botón **CURSOR** y seleccione ***Fuente MATH*** pulsando la tecla **F1**.

Fuente MATH: Selecciona la función de medición de cursores de espectro FFT.

Horizontal: Pulse la tecla **F2** para seleccionar uno de los dos modos de cursor: independiente (un solo cursor seleccionado) o tracking (ambos cursores seleccionados) Ajusta los cursores verticales girando el mando **VARIABLE**. En modo tracking, ambos cursores se desplazan en tándem. Los cursores se mantienen a una distancia fija entre sí. En modo independiente, el cursor seleccionado se indica con una línea continua mientras que el no seleccionado se indica con una línea de puntos:

Horizontal | : Sólo el cursor T1 está seleccionado.

Horizontal | : Sólo el cursor T2 está seleccionado.

Horizontal | | : Ambos cursores T1 y T2 seleccionados en modo tracking (seguimiento).

Horizontal : Desactivados los dos cursores horizontales.

Los valores de referencia también aparecen en la pantalla LCD: El color de los dos cursores pasará a ser rojo en el osciloscopio de color.

f1: indicación de frecuencia del primer cursor

f2: indicación de frecuencia del segundo cursor

Δ: El valor de diferencia entre f1 y f2

Div: frecuencia por división actual

Vertical: Pulse la tecla **F3** para seleccionar uno de los modos de cursores: independiente o tracking (seguimiento).

Ajuste los cursores horizontales girando el mando **VARIABLE**. En modo tracking, ambos cursores se desplazan en tándem. Los dos cursores se mantienen a una distancia fija entre sí. En modo independiente, el cursor seleccionado se indica con una línea continua mientras que el no seleccionado se indica con una línea de puntos.

Vertical : Sólo el cursor V1 está seleccionado.

Vertical : Sólo el cursor V2 está seleccionado.

Vertical : Ambos cursores V1 y V2 seleccionados en modo tracking (seguimiento).

Vertical : Desactivados los dos cursores verticales.

Los valores de referencia también aparecen en la pantalla LCD: El color de los dos cursores pasará a ser rojo en el osciloscopio de color.

M1:	indicación de magnitud del primer cursor
M2:	indicación de magnitud del segundo cursor
Δ:	El valor de diferencia entre M1 y M2

Para más detalles, consulte la función **Cursor**.

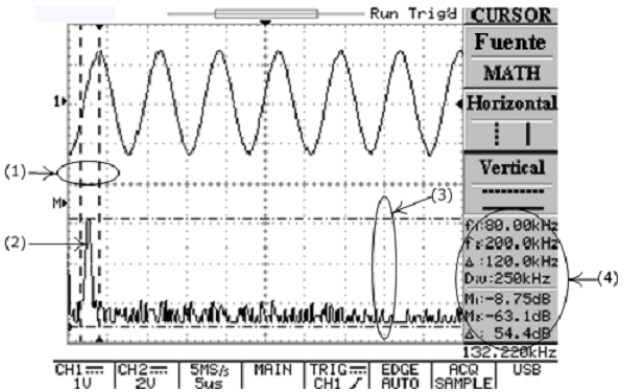


Figura 4.13.- Operación de la función math (FFT) con medición por cursores.

1. Los cursores miden la frecuencia de la señal de entrada.
2. El espectro de la señal de entrada del canal 1.
3. Los cursores miden la magnitud de la señal de entrada.
4. Las lecturas de los cursores horizontal y vertical.

4.2.2 Horizontal

Para seleccionar los controles horizontales, pulse el botón **MENU** para seleccionar las características.

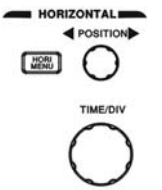


Figura 4.14.- Panel de control horizontal.

TIME / DIV: El mando **TIME / DIV** ajusta la escala horizontal (en una secuencia 1-2-5) de las formas de onda seleccionadas (canal 1 y canal 2).

POSITION: El mando del control de posición ajusta la posición horizontal de las señales del canal 1 y del canal 2. Cuando se ajusta la posición horizontal, el indicador de posición de disparo T) "▼" (situado en la parte superior de la retícula LCD) cambiará de posición simultáneamente. Además, al llegar al borde horizontal de la retícula LCD, el indicador de posición de disparo (T) "▼" pasará a tener la forma "◀" o "▶".

MENU: Selecciona un control para modificar la base de tiempo, la posición horizontal, y la magnificación horizontal de la forma de onda seleccionada.

Principal: Muestra sólo la base tiempo principal.

Ventana: Para seleccionar entre visualización normal y ampliada. Pulse la tecla programable **F2** para visualizar la ampliación de la ventana de base de tiempo. Mientras tanto, el área de visualización de la forma de onda pasará a ser de color gris, excepto el área de la ventana (véase figura 4.15). Use el mando **TIME / DIV** para cambiar la longitud (la base de tiempos de ventana podrá ser desde 1ns a un paso más rápida que la base de tiempos deseada. Por ejemplo, si se selecciona una base de tiempo de 1ms, la base de tiempo máxima de la ventana será de 500μs) de la zona y gire el mando **POSITION** horizontal para cambiar la posición.

Zoom sobre ventana: Pulse la tecla programable **F3** para visualizar la forma de onda de la ventana ampliada.

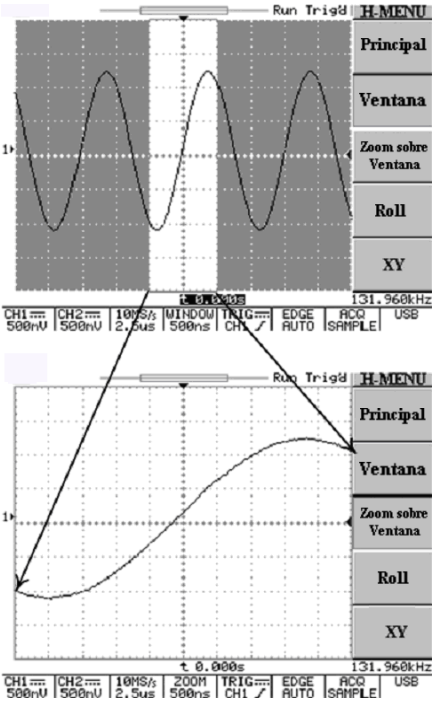


Figura 4.15.- Funcionamiento de la función “zoom” (ampliación) de la ventana.

Roll: Pulse la tecla **F4** para obtener una visualización tipo “roll” similar a un registrador de papel continuo. Al mismo tiempo, el sistema seleccionará el modo “roll” desde “Acquisition Mode” y la base de tiempo quedará limitada automáticamente a 200 ms/div.

XY: Seleccione el formato de visualización XY si desea ver el canal 1 en el eje horizontal y el canal 2 en el eje vertical. Los controles de visualización XY son los siguientes:

- El mando **VOLTS / DIV** del canal 1 y el mando vertical **POSITION** controlan la escala horizontal y la posición.
- El mando **VOLTS / DIV** del canal 2 y el mando vertical **POSITION** controlan la escala vertical y la posición.

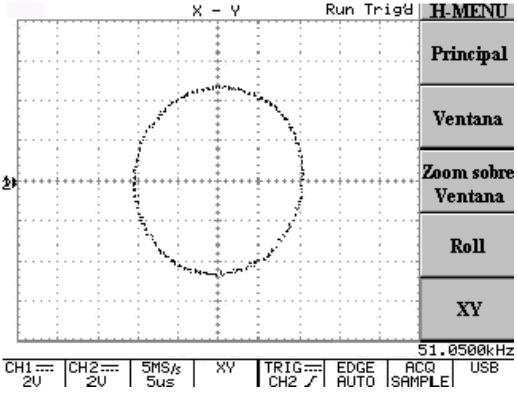


Figura 4.16.- Funcionamiento de la visualización XY.

Los 500 puntos procesados por el osciloscopio en modo “run” son los puntos característicos de la forma de onda real adquirida con la longitud de memoria seleccionada. Debida a las posibilidades de representación de la pantalla LCD, aparecerán 250 puntos (300 puntos con el menú lateral desactivado) visibles en pantalla. La forma de explorar la forma de onda adquirida real en la memoria del osciloscopio es deteniendo la adquisición y cambiando la base de tiempo. Con la adquisición del osciloscopio parada, los usuarios pueden observar cualquier parte o todo el registro total de la memoria de la forma de onda cambiando la base de tiempo o la posición de sincronismo horizontal. Disminuyendo la base de tiempo se ensancha la forma de onda (“zooming in”). Esta característica efectúa una función similar al “zoom sobre ventana” de la base de tiempo. Esta característica está disponible en el modo de adquisición de tiempo real y sólo puede activarse cuando se detiene la adquisición.

El usuario puede desplazar la forma de onda parada horizontalmente en la pantalla LCD. Se controla mediante el mando **POSITION** horizontal. Aumentando el indicador de retardo de disparo (“delay trigger indicator”) la forma de onda se desplaza hacia la izquierda, y disminuyendo el indicador de retardo de disparo (“delay trigger indicator”) la forma de onda se desplaza hacia la derecha. Observando la barra de memoria y el área visible, el usuario puede ver qué porción de memoria se está visualizando.

La longitud de memoria también es un factor importante debido a la función:

$$\frac{1}{\textit{frecuencia de muestreo}}(\textit{longitud de memoria}) = \textit{Duración del registro}$$

Por ejemplo, una señal se representa en pantalla como en la figura 4.17.

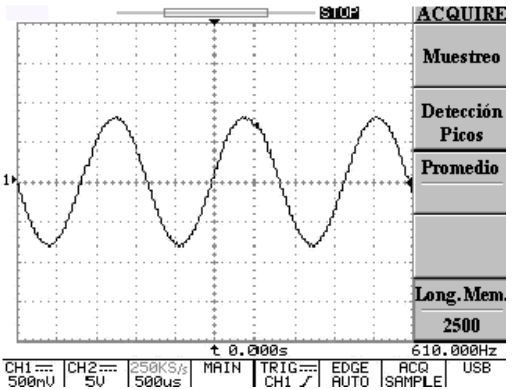


Figura 4.17.- Forma de onda parada.

La frecuencia de muestreo es 250 kS/s y la longitud de registro es 2.500, de acuerdo con la fórmula.

$$\frac{1}{250kSa/s}(2500) = 10ms$$

Hay 10 ms de datos en el registro de la forma de onda. El usuario puede cambiar el indicador de retardo de disparo ("delay trigger indicator") para observar todo el registro de la señal.

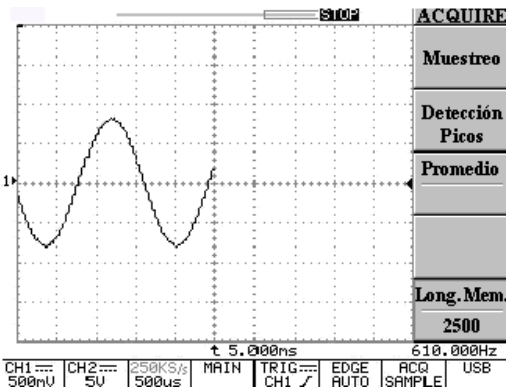


Figura 4.18.- Aumentando el indicador de retardo de disparo ("delay trigger indicator") la forma de onda se desplaza hacia la izquierda.

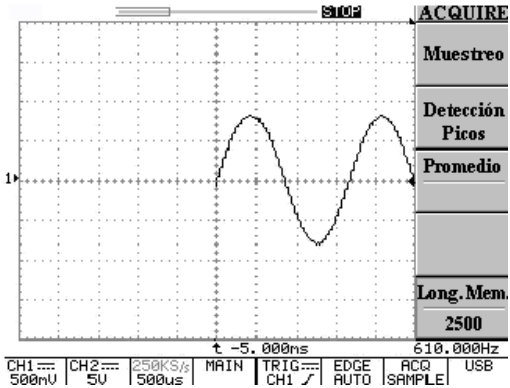


Figura 4.19.- Disminuyendo el indicador de retardo de disparo ("delay trigger indicator") la forma de onda se desplaza hacia la derecha.

La suma del "indicador de retardo de disparo" situado más a la izquierda y del "indicador de retardo de disparo" más a la derecha es de 10ms (5ms+5ms). Por lo tanto, la fórmula indicada es correcta.

El factor de "exploración" máximo de este osciloscopio es 7 (veces) más rápido que el ajuste "time / div" en la frecuencia de muestreo de la forma de onda adquirida original. Mientras que el factor de "exploración" sólo se basa en los 500 puntos de longitud de memoria.

El usuario debe comprobar la frecuencia de muestreo por anticipado, y examinar la tabla 4.2 (la línea de longitud de memoria=500) para averiguar la base tiempo interrelacionada después. Tras confirmar que la base de tiempo interrelacionada, en la columna "time / div" de la tabla 4.2. Aparece el factor de "exploración" máximo. De manera más sencilla, el usuario puede girar directamente el mando **TIME / DIV** horizontal. El osciloscopio contará automáticamente.

Por ejemplo, la frecuencia de muestreo de la figura 4.17 es 250 kSa/s. 250 kSa/s, con longitud de memoria 2500 es 100 μs/div de acuerdo con la tabla 4.2. Por lo tanto, la expansión máxima time / div será de "500 ns/div".

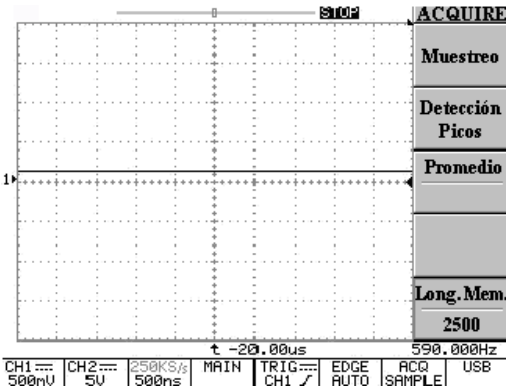


Figura 4.20.- El factor de ampliación máximo para una frecuencia de muestreo de 250 kSa/s es 500 ns/div.

El área visible también se ajusta adecuadamente según la variación del factor de "exploración".

4.2.3 Trigger

Cuando el instrumento empieza a adquirir y a representar una forma de onda, "trigger" permite obtener formas de onda significativas a partir de señales confusas, inestables, o pantallas en blanco. Para acceder a los controles de disparo pulse la tecla **MENU**. El menú de disparo proporciona las teclas programables ***Tipo***, ***FUENTE***, ***MODO***, o ***FLANCO / ACOPLO*** para seleccionar sus funciones.

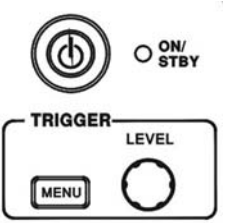


Figura 4.21.- Controles de disparo.

Tipo (Flanco/Vídeo/Pulso/Retardo): La tecla **F1** proporciona cuatro tipos diferentes de disparo: Flanco, Vídeo, Pulso y Retardo.

4.2.3.1 Trigger Tipo Flanco

Selecciona disparo de flanco para disparar sobre el flanco de la señal de entrada.

FUENTE: Selecciona la fuente de disparo.

CH1: Selecciona el canal 1 (**CH1**) como fuente de disparo.

CH2: Selecciona el canal 2 (**CH2**) como fuente de disparo.

Externo: Selecciona la entrada BNC "EXT TRIG" como fuente de disparo. Observe que este instrumento puede dispararse con señales de disparo externas, pero no permite visualizarlas.

Red: Selecciona la tensión de red AC como fuente de disparo.

MODO: Selecciona un modo de disparo.

Auto Nivel: Pulse la tecla **F3** para habilitar el disparo de nivel automático. En este modo, el ajuste del "indicador de nivel de disparo" estará limitado sólo por el nivel máximo y el mínimo de la señal de entrada. Si el "indicador de nivel de disparo" se ajusta por encima de ese margen, el osciloscopio desplazará el "indicador de nivel de disparo" a la parte central de la forma de onda automáticamente. El disparo externo no está soportado en este modo.

Auto: En este modo, el osciloscopio genera un disparo interno en ausencia de otros eventos de disparo. Seleccione también el modo de disparo Auto cuando quiera obtener una forma de onda sin disparo, tipo "roll" con ajustes de la base de tiempo de 250 ms/div o más lentos. Este modo permite observar fenómenos de baja velocidad en tiempo real hasta una velocidad de 10 s/div.

Normal: El modo de disparo normal permite que el osciloscopio adquiera una forma de onda sólo cuando se dispara el instrumento. Si no se produce ningún disparo, el instrumento no adquiere ninguna forma de onda.

Single: Pulse la tecla **F3** para que el disparo se produzca en el siguiente evento de disparo válido y luego se pare. Si es necesario un nuevo disparo, accione el botón **RUN / STOP**. Los eventos de un solo disparo son formas de onda que se producen una sola vez o son muy infrecuentes. A fin de capturar eventos de un solo disparo, el usuario debe saber cómo es la forma de onda que está intentando capturar. Antes de que el usuario pueda configurar el disparo y los controles verticales y horizontales para capturar y representar el evento, deben saberse con aproximación la amplitud, la duración y el desplazamiento (offset) DC de la señal.

En la parte superior de la pantalla se muestra el estado de disparo indicando lo siguiente:

Trig'd: El osciloscopio presenta la forma de onda adquirida sólo después de que se cumplan las condiciones de disparo.

Trig?: Ausencia de disparos en modo normal y único.

Auto: El osciloscopio está en modo auto y no se cumplen las condiciones de disparo.

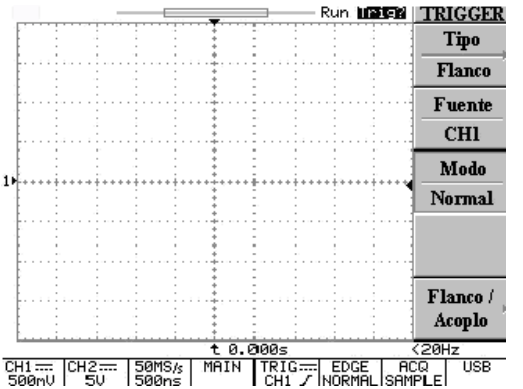


Figura 4.22.- Ausencia de disparos en modo normal y único.

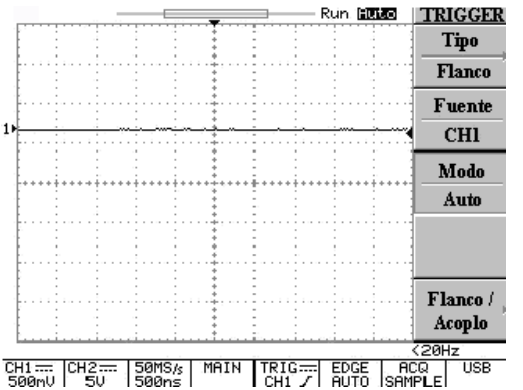


Figura 4.23.- El osciloscopio está en modo auto y no se cumplen las condiciones de disparo.

Flanco / Acoplo: Pulse **F5** para acceder al submenú de configuración del flanco de disparo y el acoplo.

Flanco ⎍ ⎎: Pulse la tecla **F1** para seleccionar el flanco de disparo; el osciloscopio cambiará de flanco de disparo y pasará a ser de subida o de bajada.

Acoplo DC / AC: Pulse la tecla **F2** para seleccionar acoplamiento DC (⎓) o AC (∿).

Rechazo LF/HF/Off: Pulse la tecla **F3** para seleccionar el modo de rechazo de frecuencia.

BF: Pulse la tecla **F3** para activar el modo de rechazo de baja frecuencia. El modo de rechazo de baja frecuencia elimina la componente de baja frecuencia de la señal de disparo. De esta forma sólo se permite que pasen los componentes de alta frecuencia al sistema de disparo y que se inicie una adquisición después. El rechazo de baja frecuencia atenúa las señales por debajo de 50 kHz.

AF: El modo rechazo de alta frecuencia produce el efecto contrario al modo rechazo de baja frecuencia. El rechazo de alta frecuencia atenúa las señales por encima de 50 kHz.

Off ▁▟▁ Apagado del modo rechazo de frecuencia.

Rechazo Ruido On / Off: Pulse la tecla **F4** para activar / desactivar el modo de rechazo de ruido. El modo de rechazo de ruido proporciona una menor sensibilidad en DC. Requiere una amplitud de señal adicional para que el disparo sea estable, reduciendo los falsos disparos con ruido.

Previous Menu: Pulse **F5** para volver al menú anterior.

4.2.3.2 Trigger Tipo Vídeo

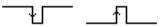
El disparo vídeo proporciona al usuario una variedad de selecciones para disparar con señales de vídeo: la selección de señal de vídeo NTSC, PAL o SECAM; polaridad; línea, cuadro 1 o cuadro 2

FUENTE: Selecciona el canal 1 o el canal 2 como fuente de disparo.

CH1: Selecciona el canal 1 (**CH1**) como fuente de disparo.

CH2: Selecciona el canal 2 (**CH2**) como fuente de disparo.

Estándar NSTC/PAL/SECAM: Pulse la tecla **F3** para seleccionar las configuraciones predefinidas (NSTC, PAL o SECAM). NSTC tiene 525 líneas por cuadro y una frecuencia de cuadro de 60 Hz. PAL y SECAM tiene 625 por cuadro y una frecuencia de campo de 50 Hz.

Polaridad  **:** El disparo vídeo puede efectuarse en impulsos de sentido negativo (por defecto). Si precisa disparo en el impulso positivo de una señal, simplemente invierta la señal pulsando de nuevo la tecla **F4**.

Cuadro 1 / Cuadro 2 / Línea:

Cuadro 1: Pulse la tecla **F5** para disparar en el cuadro 1 de la señal de vídeo. Gire el mando **VARIABLE** para visualizar la línea específica. (El margen de ajuste de línea para NSTC: 1~263; para PAL / SECAM: 1~313).

Cuadro 2: Pulse la tecla **F5** para disparar en el cuadro 2 de la señal de vídeo. Gire el mando **VARIABLE** para visualizar la línea específica. (El margen de ajuste de línea para NSTC: 1~262; para PAL / SECAM: 1~312).

Línea: Pulse la tecla **F5** para disparar en todas las líneas de la señal de vídeo.

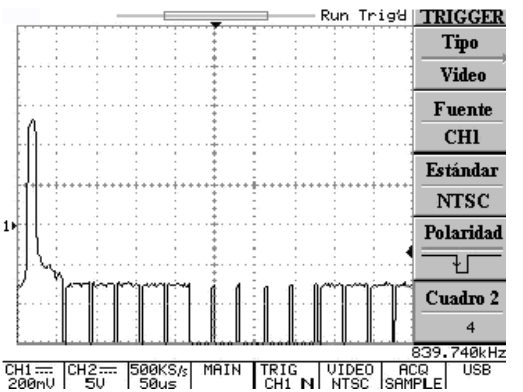


Figura 4.24.- Modo de disparo vídeo.

4.2.3.3 Trigger Tipo Pulso

El disparo de amplitud de impulso permite que el osciloscopio dispare sobre un impulso negativo o positivo de una determinada amplitud. El margen de amplitud de impulso puede ajustarse desde 20 ns hasta 10 segundos. Las relaciones de amplitud de impulso, pre escala y cuenta de anchura de pulso se muestran en la tabla 4.1.

Amplitud de impulso	Pre-escala	Cuenta de anchura de pulso
20ns~980ns	20ns	1~49
1,00us~9,98us	20ns	50~499
10us~99,9us	20ns	500~4995
100us~999us	200ns	500~4995
1,00ms~9,99ms	200ns	5000~49950
10,0ms~99,9ms	2000ns	5000~49950
100ms~999ms	20000ns	5000~49950
1,00s~10,0s	200000ns	5000~50000

Tabla 4.1.-

FUENTE: Pulse **F2** para selecciona el canal de entrada como fuente de disparo: **CH1**, **CH2**, **Externa**.

CH1: Selecciona el canal CH1 como fuente de disparo.

CH2: Selecciona el canal CH2 como fuente de disparo.

Externo: Selecciona la entrada BNC **EXT TRIG** como fuente de disparo. Observe que este instrumento puede dispararse con señales de disparo externas, pero no permite visualizarlas.

Mode: Selecciona diferentes tipos de disparo.

Auto Nivel: Pulse la tecla **F3** para habilitar el disparo de nivel automático. En este modo, el ajuste del “indicador de nivel de disparo” estará limitado sólo por el nivel máximo y el mínimo de la señal de entrada. Si el “indicador de nivel de disparo” se ajusta por encima de ese margen, el osciloscopio desplazará el “indicador de nivel de disparo” a la parte central de la forma de onda automáticamente. El disparo externo no está soportado en este modo.

Auto: En este modo, el osciloscopio genera un disparo interno en ausencia de otros eventos de disparo. Seleccione también el modo de disparo Auto cuando quiera obtener una forma de onda sin disparo, tipo “roll” con ajustes de la base de tiempo de 250 ms/div o más lentos. Este modo permite observar fenómenos de baja velocidad en tiempo real hasta una velocidad de 10 s/div.

Normal: El modo de disparo normal permite que el osciloscopio adquiera una forma de onda sólo cuando se dispara el instrumento. Si no se produce ningún disparo, el instrumento no adquiere ninguna forma de onda.

Único: Pulse la tecla **F3** para que el disparo se produzca en el siguiente evento de disparo válido y luego se pare. Si es necesario un nuevo disparo, accione el botón **RUN / STOP**. Los eventos de un solo disparo son formas de onda que se producen una sola vez o son muy infrecuentes. A fin de capturar eventos de un solo disparo, el usuario debe saber cómo es la forma de onda que está intentando capturar. Antes de que el usuario pueda configurar el disparo y los controles verticales y horizontales para capturar y representar el evento, deben saberse con aproximación la amplitud, la duración y el desplazamiento (offset) DC de la señal.

Cuando <> = ≠: Pulse la tecla **F4** para seleccionar los diferentes factores de comparación de tiempo.

Cuando <: Al seleccionar factor de comparación de tiempo "menor que", "<", el mando **VARIABLE** establece que el osciloscopio dispare con una amplitud de impulso inferior al valor de tiempo indicado con la tecla **F4**.

Cuando >: Al seleccionar factor de comparación tiempo "mayor que", ">", el mando **VARIABLE** establece que el osciloscopio dispare con una amplitud de impulso mayor que el valor indicado con la tecla **F4**.

Cuando =: Al seleccionar factor de comparación de tiempo "igual que", "=", el mando **VARIABLE** establece que el osciloscopio dispare una amplitud de impulso igual al valor de tiempo indicado con la tecla **F4**.

Cuando ≠: Al seleccionar factor de comparación de tiempo diferente, "≠", el mando **VARIABLE** establece que el osciloscopio dispare a una amplitud de impulso diferente al valor de tiempo indicado con la tecla **F4**.

Flanco / Acoplo: Pulse **F5** para acceder al submenú de configuración del flanco de disparo y el acoplo.

*Ver apartado ***Trigger Tipo*** para más información.

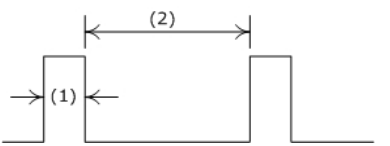


Figura 4.25.-

1. Seleccionando polaridad positiva, el disparo tendrá lugar en el flanco de subida del impulso si se cumple la condición de comparación. Véase figura 4.26.
2. Seleccionando polaridad negativa, el disparo tendrá lugar en el flanco de bajada del impulso si se cumple la condición de comparación. Véase figura 4.27.

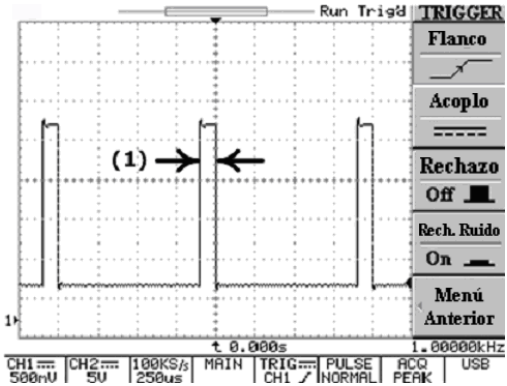


Figura 4.26.- Disparo de amplitud de impulso con polaridad positiva seleccionada.

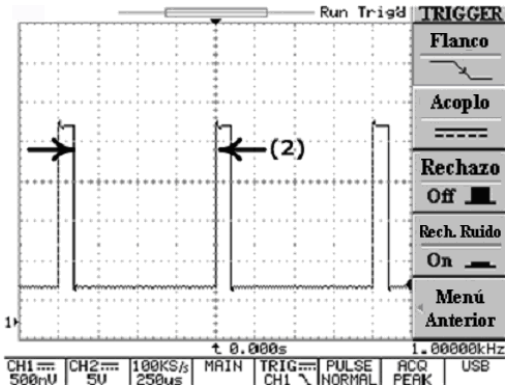


Figura 4.27.- Disparo de amplitud de impulso con polaridad negativa seleccionada.

4.2.3.4 Trigger Tipo Retardo (Disparo avanzado)

El sistema de disparo avanzado incluye una señal de disparo inicial y una segunda fuente de disparo (disparo principal). La señal de disparo inicial se genera a partir del disparo externo. Al usar el sistema de disparo avanzado, el usuario puede retardar la adquisición de una forma de onda y definir ese tiempo de retardo, o bien definir el número de eventos de disparo posteriores a una señal de disparo inicial. Las teclas programables **F2**, **F3**, y **F4** permiten seleccionar tres modalidades de disparo avanzado: ***Por tiempo***, ***Por evento***, y ***TTL / ECL / USUARIO***.

Por tiempo: Una vez transcurrido el tiempo de espera definido por el usuario (a partir de un disparo externo), el osciloscopio efectuará un disparo en el flanco que se haya especificado. Gire el mando **VARIABLE** para seleccionar tiempo de retardo específico. (Margen de tiempo ajustable: 100 ns~1,3 ms).
Si se aplica el disparo externo, el verdadero disparo será aplicado por el disparo de CH1 (o CH2) una vez transcurrido el tiempo establecido.

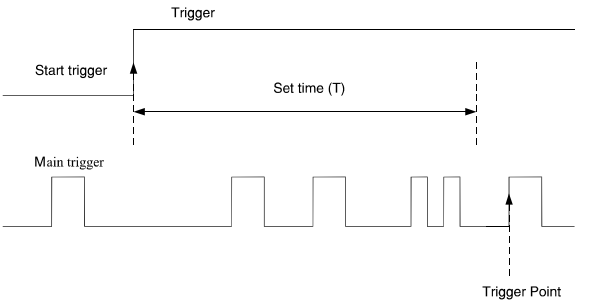


Figura 4.28.- La señal de disparo inicial se ignora durante el intervalo de tiempo definido (T); la señal de disparo inicial, transcurrido ese intervalo de tiempo determinado (T), se convierte en punto de disparo.

Si selecciona señal de disparo inicial, el tiempo de retardo (DELAY time) puede determinarse mediante el mando **VARIABLE**.
Si selecciona el disparo principal, pulse la tecla **F4** para seleccionar el nivel de la señal de disparo entre los tres niveles siguientes.

TTL: Es el modo para la medición de señales TTL y la señal de disparo inicial se sitúa en +1,4V.

ECL: Es el modo para la medición de señales ECL y la señal de disparo inicial se sitúa en –1,3V.

USUARIO: Seleccione este modo para que definir manualmente el nivel de señal de la señal de disparo, girando el mando **VARIABLE**. (El margen de ajuste de nivel de la señal de disparo inicial es de ±12V).

NOTA: Toda la precisión del nivel de estas señales está basada en la utilización de una sonda x 1

Por evento: Espera los eventos de disparo retardado definidos por el usuario y luego procede a adquirir. Gire el mando **VARIABLE** para seleccionar el evento de retardo específico. (Número de eventos: 2~65000).

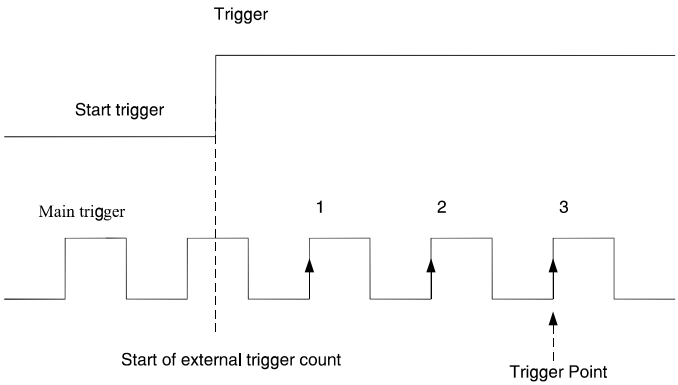


Figura 4.29.- Disparo de retardo de evento. Número de eventos definidos: en este caso, tres.

Si se selecciona señal de disparo inicial, el número de eventos puede seleccionarse mediante el mando **VARIABLE**.
Si se selecciona el disparo principal, pulse la tecla **F4** y para seleccionar el nivel de la señal de disparo inicial entre los tres niveles siguientes.

TTL: Es el modo para la medición de señales TTL y la señal de disparo inicial está ajustada a +1,4V.

ECL: Es el modo para la medición de señales ECL y la señal de disparo inicial está ajustada a –1,3V.

USER: Modo de selección de usuario. El usuario ha de girar el mando **VARIABLE** para definir el nivel específico de la señal de disparo inicial. (Margen de ajuste del nivel de la señal de disparo inicial: ±12V)

NOTA: La precisión del nivel de estas señales es válida sólo para una sonda x 1

4.2.4 Acquire

Pulse el botón **ACQUIRE** para seleccionar los diferentes modos de adquisición: ***Muestreo***, ***Detección Picos***, y ***Promedio***. Adquisición es el proceso de muestreo de la señal de entrada analógica, de convertirla luego a formato digital y finalmente de conformar una forma de onda.

Muestreo: Pulse **F1** para seleccionar el modo de adquisición **Muestreo**. En este modo, el instrumento genera un punto de registro guardando el primer muestreo durante cada intervalo de adquisición.

Detección Picos: Pulse **F2** para seleccionar el modo **Detección Picos**. Este método guarda los valores (pares) máximo y mínimo de cada adquisición.

Promedio: Pulse **F3** para seleccionar el modo **Promedio**. Este modo selecciona el número de adquisiciones de forma de onda que son promediadas para generar la forma de onda que se visualiza. El margen de valores del promediado va desde 2 a 256 en potencias de 2. Pulse repetidamente **F3** para seleccionar el valor.

NOTA: El número seleccionado en promedio sólo es efectivo en longitudes de registro de 500 puntos.

El modo Promedio reduce el ruido visualizado significativamente. Al aumentar el número de promedios desde 2 a 256, la visualización es menos sensible a los cambios de la señal de entrada, se reducen los efectos de ruido en la señal visualizada y mejora la resolución.

Para cualquier longitud de registro *(excepto longitudes de registro de 500)* y número de promedios que se seleccionen (*en este momento, la selección del número promedio no es efectiva*), el instrumento usará la tecnología de resolución mejorada para promediar la forma de onda entera mediante diferentes intervalos de adquisición automáticamente. De esta forma, el usuario puede obtener un resultado promedio con una frecuencia de muestreo mayor, y una mejor resolución de forma de onda.

NOTA: Las longitudes de memoria diferentes a 500 y el resto es el muestreo (“sampling”). Si en “record lengths” (longitudes de memoria / registro) se selecciona hasta 500, el muestreo se disparará de forma individual. Para el resto de números de “record lengths”, el muestreo se dispara una sola vez.

Mem Leng: El número de puntos que forman la memoria de la forma de onda se define mediante la longitud de memoria. Este osciloscopio proporciona longitudes de memoria de 500, 1.250, 2.500, 5.000, 12.500, 25.000, 50.000, y 125.000. Sobre la relación entre longitud de memoria, base de tiempo y frecuencia de muestreo, consulte la tabla 4.2. A fin de asegurar una visualización de pantalla completa de 500 puntos con las bases de tiempo más lentas , al bajar la base de tiempos, también baja la frecuencia de muestreo.

La relación entre barra de memoria, área visible, y el valor longitud de memoria aparecen en las figuras 4.30 y 4.31. La barra de memoria siempre indica la longitud de memoria seleccionada pero comprimida en 500 puntos. El área visible mostrará 250 puntos en el caso de que el menú lateral esté activado. Si el menú lateral está desactivado, el área visible deberá mostrar 300 puntos.

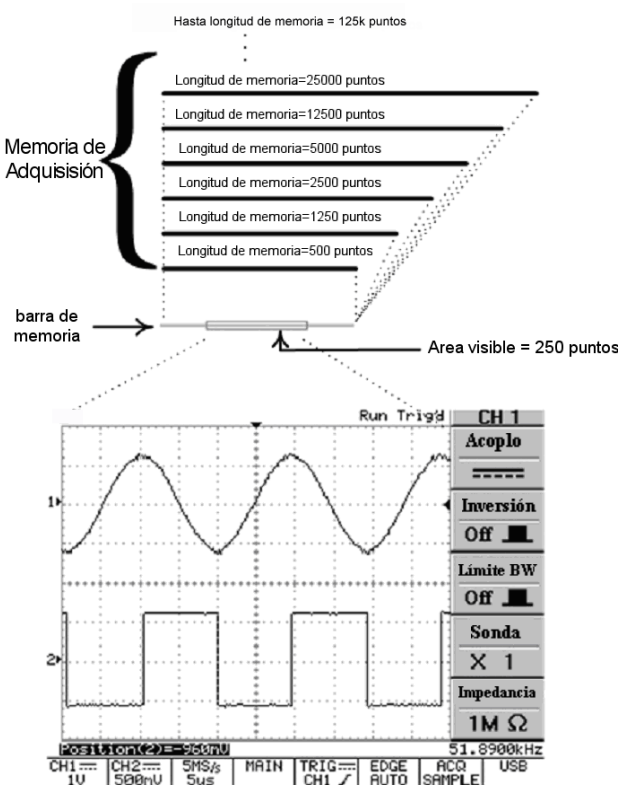


Figura 4.30.- Relación entre “barra de memoria”, “longitud de memoria” y “área visible” (menú activado).

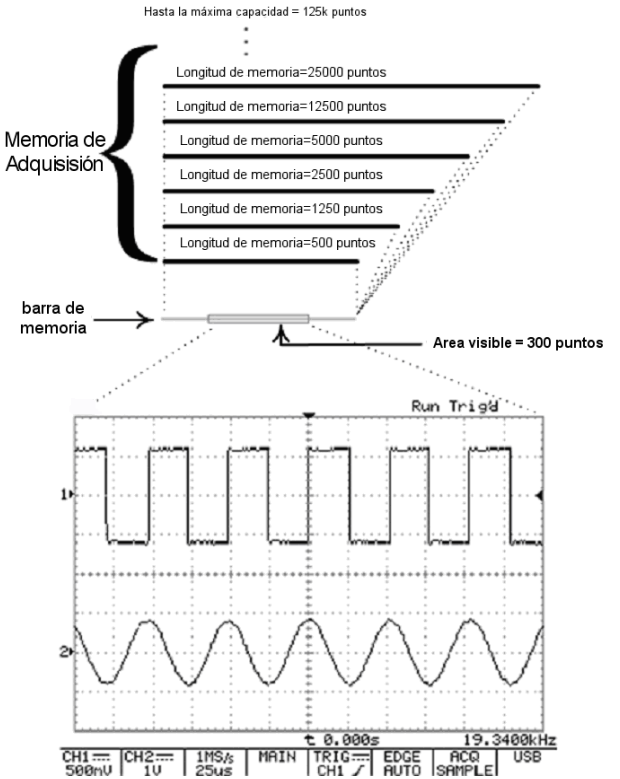


Figura 4.31.- Relación entre “barra de memoria”, “longitud de memoria” y “área visible” (menú desactivado).

Longitud memoria / Base de tiempo	500	1250	2500	5000	12500	25000	50000	125000
1ns/div	ET25Gsa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2,5ns/div	ET10Gsa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5ns/div	ET5Gsa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10ns/div	ET2.5Gsa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
25ns/div	ET1Gsa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
50ns/div	ET500Msa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
100ns/div	ET250Msa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
250ns/div	100MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Longitud memoria / Base de tiempo	500	1250	2500	5000	12500	25000	50000	125000
500ns/div	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1µs/div	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA
2,5µs/div	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA	NA
5µs/div	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA
10µs/div	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA
25µs/div	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA
50µs/div	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s
100µs/div	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s
250µs/div	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s
500µs/div	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s
1ms/div	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s
2,5ms/div	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s
5ms/div	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s
10ms/div	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s
25ms/div	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s
50ms/div	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s
100ms/div	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s
250ms/div	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s
500ms/div	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s
1s/div	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s
2,5s/div	10Sa/s	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s
5s/div	5Sa/s	10Sa/s	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s
10s/div	2.5Sa/s	5Sa/s	10Sa/s	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s

Tabla 4.2.- Frecuencia de muestreo disponible con diferentes bases de tiempo y longitudes de memoria.

4.2.5 Display

Pulse el botón **DISPLAY** para cambiar el aspecto de la pantalla y seleccionar la forma cómo se presentarán las formas de onda.

NOTA: Siempre se trazan 250 puntos en la pantalla con cada adquisición

Tipo Vectores / Puntos: Pulse la tecla **F1** repetidamente para seleccionar el tipo de visualización.

Tipo Vectores: El instrumento dibuja un vector entre cada par de puntos de la forma de onda.

Tipo Puntos: Muestra sólo los puntos de muestreo.

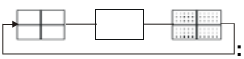
Acumular (On / Off): Pulse la tecla **F2** para activar / desactivar el modo Acumular. Este modo puede adquirir y representar un registro de forma de onda que presenta la variación sobre el total de adquisiciones.

Refrescar: Pulse la tecla **F3** para refrescar las formas de onda.

Contraste (0~100%): (Para OD-571/81/82) Pulse la tecla programable **F4** para ajustar el contraste de la pantalla LCD. Use el mando **VARIABLE** para cambiar el contraste de la pantalla LCD.

(Para **OD-576/86/70/80**)

Use el mando **VARIABLE** para cambiar el contraste de la pantalla LCD. Girando en dirección a las agujas del reloj se incrementa el contraste y girándolo al revés se disminuye.


: Pulse la tecla **F5** para seleccionar tres modos diferentes de retícula.

: Sólo se muestra el eje X y el eje Y.

: Sólo se visualiza el cuadro exterior.

: Se visualiza toda la retícula

4.2.6 Utility

El menú Utility (utilidades) contiene abundantes submenús: ***Menú Impresora***, ***Menú Interfaz***, ***(Beep)***, ***Idioma***, ***Manú AutoCAL***, ***Info. Sistema, Menú Pasa-No Pasa***, y ***No Pasa Cuando***.

4.2.6.1 Menú Impresora (Utility)

Si se encuentra conectada una impresora y está correctamente configurada, el equipo puede imprimir en papel la imagen de la pantalla LCD. Pulse la tecla **F1** de nuevo para seleccionar impresora. Este osciloscopio soporta las impresoras siguientes:

Tipo HP: Las impresoras Hewlett-Packard's de las serie LaserJet y DeskJet (chorro de tinta) están soportadas.
Pulse el botón **HARDCOPY** para iniciar una impresión en cualquier momento una vez la impresora esté adecuadamente configurada.

NOTA: Esta familia de osciloscopios no soporta impresoras GDI.

NOTA: El puerto USB de este osciloscopio es sólo "DEVICE" (dispositivo), este osciloscopio NO soporta impresoras USB.

NOTA: El menú de impresión sólo está disponible para los equipos **OD-571/81/82** y para los equipos **OD-576/86/70/80** que tengan la opción instalada.

4.2.6.2 Menú Interfaz (Utility)

Este osciloscopio puede transferir datos a otros instrumentos a través de las interfaces RS-232, USB o GPIB (**opción**). Pulse **F2** desde el menú principal Utility para acceder a las diferentes opciones. Una vez dentro de este submenú, pulse la tecla **F1** repetidamente para seleccionar la interfaz.

NOTA: Las opciones del menú Interfaz referentes a los puertos USB, GPIB y al conector de señal Pasa-No Pasa sólo están disponibles de serie para los equipos **OD-571/81/82** y para los equipos **OD-576/86/70/80** que tengan la opción instalada.

Para configurar el puerto RS232

Tipo RS232: Indica menú RS-232 seleccionado.

Velocidad: Pulse **F2** para seleccionar la velocidad de transmisión en caracteres por segundo. Velocidades de transmisión: 2.400, 4.800, 9.600, 19.200, y 38.400 baudios.

Bit parada: Pulse **F3** para seleccionar entre "1" o "2" bits de parada.

Paridad: Pulse **F4** para seleccionar el bit de paridad: "Impar", "Par", o "Ninguno".

Menú anterior: Pulse **F5** para volver al menú anterior.

NOTA: Los bits de datos (“Data Bit”) son siempre 8.

Para USB

Tipo USB: Indica menú USB seleccionado.

Menú anterior: Pulse **F5** para volver al menú anterior.

Para GPIB (si la opción está instalada).

Tipo GPIB: Indica menú GPIB seleccionado.

Direcc. 0 ~ 30: Seleccione la dirección GPIB adecuada.

Menú anterior: Pulse **F5** para volver al menú anterior.

NOTA: Los controladores y programas de aplicación se encuentran en el CD suministrado. Consulte nuestro sitio web http://www.promax.es para posibles actualizaciones.

4.2.6.3 Menú Avisador acústico (Utility)

Selecciona el tono del avisador acústico incorporado. Pulse **F3** repetidamente para cambiar entre los diferentes modos.

: Selecciona un tono de frecuencia alta.

: Selecciona un tono de frecuencia baja .

: Selecciona un tono mezclado.

Off : Apaga el avisador acústico.

4.2.6.4 Menú Idioma (Utility)

Los idiomas soportados actualmente, entre otros, son el español, el inglés, el francés, el alemán, el italiano, etc. Pulse **F4** repetidamente para seleccionar el idioma deseado.

NOTA: Pulse la tecla **F5** para otras utilidades.

4.2.6.5 Menú AutoCAL (Utility)

Sobre el menú de calibración automática, consulte el Manual de Servicio del instrumento.

4.2.6.6 Menú Info. Sistema (Utility)

Pulse **F2** para obtener en la pantalla LCD el nombre de la empresa fabricante, la denominación del modelo y la versión de firmware.

4.2.6.7 Menú Pasa-No Pasa (Utility)

La función Go-No Go (pasa – no pasa) puede usarse para determinar si la señal adquirida corresponde al modelo de referencia guardado previamente. Las forma de onda introducidas se comparan con el modelo y se evalúa la forma de onda medida para determinar qué acción debe efectuarse. A partir de esta evaluación, pueden seleccionarse las siguientes acciones:

1. El avisador acústico incorporado.
2. El conector BNC "Go-No Go" del panel posterior.

El nivel de las señales de salida del conector BNC "Go-No Go" se define de la forma siguiente:

- Si el resultado es "Good" (correcto / pasa), el nivel de salida permanece en un nivel bajo.
- Si el resultado es "No Good" (incorrecto / no pasa), en el conector BNC "Go-No Go" habrá un impulso de 10us.

NOTA: La señal de conector BNC "Go-No Go" es de tipo colector abierto (alta impedancia).

Editar Plantilla: Edita los patrones adecuadas. Pulse la tecla **F1** una vez para acceda al submenú.

Para patrón Máx y Mín

Plantilla Máx / Mín: Los patrones "Go-No Go" se seleccionan a partir de las referencias A o B de la función "Save / Recall" (guardar / recuperar). Para más detalles consulte la función Guardar / Recuperar. Pulse **F1** para ir cambiando entre las diferentes pantallas.

Plantilla Máx: El patrón máximo se selecciona siempre a partir de la referencia A de la función “Save / Recall”.

Plantilla Mín: El patrón mínimo se selecciona siempre a partir de la referencia B de la función “Save / Recall”.

Fuente RefA/RefB: Indicación de la fuente del patrón máximo o del patrón mínimo (referencia A para el patrón máximo; referencia B para el patrón mínimo).

Posición: Ajusta la posición vertical del patrón máximo o del patrón mínimo. Se selecciona mediante **F3** y se modifica el valor mediante el mando **VARIABLE**.

Guardar y Crear: Pulse la tecla **F4** para guardar los valores de ajuste. Al mismo tiempo, la referencia A o B guardada con la función “Save / Recall” también se modificará como ajuste actual.

Menú anterior: Pulse **F5** para volver al menú anterior.

Para patrón Auto

Plantilla Auto: Los patrones “Go-No Go” se generan a partir de la señal sujeto.

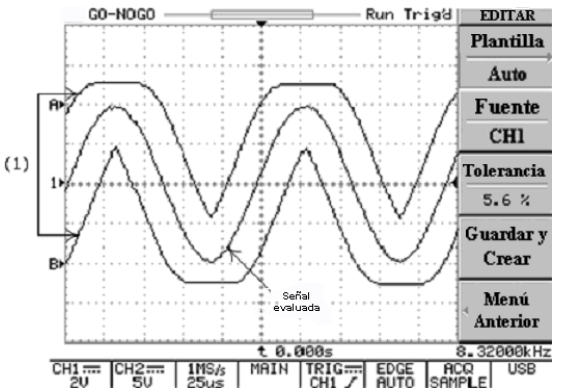


Figura 4.32.- Patrón creado con la función “Template Auto”.

Según la señal sujeto, los dos patrones (RefA y RefB) se crean automáticamente mediante Plantilla Auto. El margen de ajuste (tolerancia) disponible es de ±0,4% a ±40%.

Fuente CH1 / CH2: Mediante el pulsador **F2** se selecciona la fuente de entrada del canal 1 o la del canal 2 como patrón "Go-No Go".

Tolerancia %: Mediante **F3** se selecciona el margen de porcentaje de tolerancia de las escalas vertical y horizontal respecto a la señal sujeto. Mediante el mando **VARIABLE** se modifica el margen de ajuste disponible de ±0,4% a ±40%.

Guardar / Crear: Pulse la tecla **F4** para guardar los valores de ajuste. Al mismo tiempo, la referencia A o B original guardada con la función "Save / Recall" se modificará como ajuste actual.

Menú anterior: Pulse **F5** para volver al menú anterior.

Fuente: Pulse **F2** para selecciona canal 1 o canal 2 como entrada de la señal sujeto.

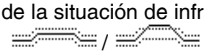
Violación Stop/ Stop + **/Continuar/** Cont.+ **:** Pulse **F3** repetidamente para seleccionar el proceso a seguir después de que la señal sujeto infringe los patrones de comparación.

Violación Stop: Si se determina que la señal sujeto no es correcta ("No Good"), la función "Go-No Go" se detendrá. Quedarán registrados el número de infracciones.

Violación Stop + **:** Si se determina que la señal sujeto no es correcta ("No Good"), la función "Go-No Go" se detendrá y el osciloscopio emitirá un sonido. Quedarán registrados el número de infracciones.

Violación Continuar: Si se determina que la señal sujeto no es correcta ("No Good"), la función "Go-No Go" se ejecutará de forma continua. Quedarán registrados el número de infracciones.

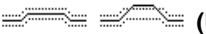
Violación Cont.+ **:** Si se determina que la señal sujeto no es correcta ("No Good"), la función "Go-No Go" se ejecutará de forma continua y el osciloscopio emitirá una señal acústica. Quedarán registrados el número de infracciones.

NOTA: La determinación de la situación de infracción se basa enteramente en el ajuste de No Go When  . Para más detalles consulte la página siguiente.

Pasa-No Pasa On / Off: Pulse **F4** para activar / desactivar la función “Go- No Go”.

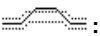
Ratio: Muestra la relación entre recuento de pruebas y fallos “Go-No Go”. Pulse la tecla **F5** para poner a cero el recuento.

Pulse cualquier botón para salir de la función “Go-No Go”.

4.2.6.8 Menú No Pasa Cuando  (Utility)

Pulse **F4** para seleccionar la condición que determine infracción de la función “Go-No Go”.

No Pasa Cuando **:** Seleccionando esta función, si la señal sujeto no infringe los patrones, el sistema determinará esta condición como una situación “No Go” (no pasa).

No Pasa Cuando  **:** Seleccionando esta función, si la señal sujeto infringe los patrones, el sistema determinará esta condición como una situación “No Go” (no pasa).

Menú anterior: Pulse **F5** para volver al menú anterior.
(Únicamente para los equipos **OD-571/81/82**)

o
Más: Pulse **F5** para volver al menú anterior.
(Únicamente para los equipos **OD-576/86/70/80**)

4.2.6.9 Menú comp. Sonda (Utility)

La señal de salida ajustable proporciona un rango de señal de compensación de sondas que puede ser ajustado entre 1KHz y 100KHz en pasos de 1KHz. Además, se puede ajustar el ciclo de trabajo desde el 5% al 95% en pasos del 5%. Esta función puede satisfacer al usuario con un ajuste de compensación de pruebas más fácil y preciso.

Además, esta función puede servir como un pequeño generador de señal muy útil para la mayoría de los ejercicios educativos ya que incorpora tres tipos diferentes de forma de onda.

Pulse **F1** para acceder a los parámetros de configuración.

NOTA: Esta función sólo está disponible para los equipos **OD-576/86/70/80**.

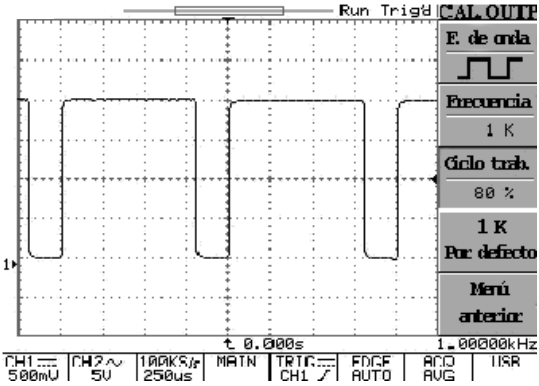


Figura 4.33.-

Tipo señal: Pulse **F1** repetidamente para seleccionar entre la señal de compensación ajustable o entre otras dos señales de propósito general.

- Señal ajustable para la compensación de sondas y otras utilidades.
- Señal de tren de impulsos de propósito general para diversas aplicaciones.
- Señal de propósito general para la detección de picos.

Frecuencia: Pulse **F2** para seleccionar el ajuste de frecuencia y modifique mediante el mando **VARIABLE** la señal entre 1KHz y 100KHz en pasos de 1KHz.

Esta función no está accesible para las señales de salida de propósito general.

Ciclo Trabajo: Pulse **F3** para seleccionar el ajuste del ciclo de trabajo y modifique mediante el mando **VARIABLE** el ciclo de trabajo entre el 5% y el 95% en pasos del 5%.

Esta función no está accesible para las señales de salida de propósito general.

Por defecto 1KHz: Pulse **F4** para poner la frecuencia a su valor por defecto de 1KHz.

Menú Anterior: Pulse **F5** para volver al menú anterior.

Español

NOTA: Siempre use la señal de compensación de sondas de 1KHz, NO USE otra frecuencia excepto ésta para compensar las sondas.

4.2.7 Program

La función avanzada modo **Programa** permite que el osciloscopio recuerde ciertos pasos y que reproduzca todos los pasos guardados. El modo Programa tiene dos clases de operación principales: **Editar** y **Reproducir**. El usuario puede editar los pasos de operación que prefiera y reproducir todos los pasos más tarde.

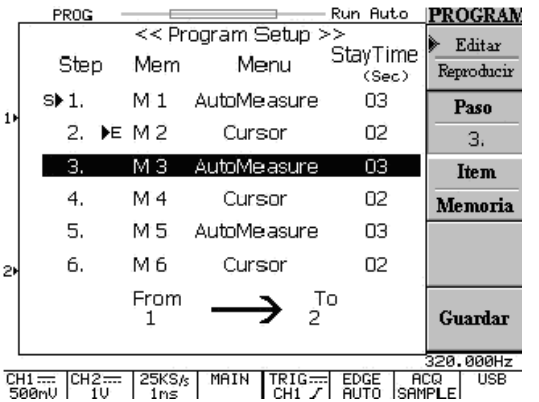


Figura 4.34.- Pulse el botón ***PROGRAM*** para entrar en el modo Programa.

Pasos de edición:

Editar: Empiece por editar los pasos completos. Pulse la tecla **F1** de nuevo para pasar al modo reproducción.

Paso 1-15: Pulse **F2** y gire el mando **VARIABLE** para seleccionar el paso que quiera editar. El margen de ajuste es de 1 a 15.

Item Memoria/Menú/Tiempo: Selecciona las condiciones de cada paso. Pulse la tecla **F3** repetidamente para seleccionar tres condiciones diferentes: Item Memoria, Item Menú, e Item Tiempo.

Item Memoria: Selecciona una de las formas de onda preguardadas de entre las 15 memorias internas. Gire el mando **VARIABLE** para seleccionar una de estas memorias. Están disponibles de la memoria 1 a la 15 (M1~M15).

Item Menú: Selecciona qué menú aparecerá en la pantalla LCD para el paso actual. Sólo pueden verse dos menús durante "Program Mode", son los menús de "measurement" (medición) y "cursor". Gire el mando **VARIABLE** para seleccionar la visualización del menú que prefiera.

Item Tiempo: Selecciona el tiempo de parada. Margen seleccionable: 1~99 segundos. O espera a que el usuario pulse el botón **Run / Stop** y para la reproducción del paso actual.

Guardar: Pulse la tecla **F5** para guardar los pasos actuales del modo Programa.

Reproducción de los pasos:

Reproducir: Pulse **F1** para seleccionar el modo reproducción de los pasos guardados.

Ciclo 1 ~ 99: El procedimiento del modo Programa puede reproducirse de 1 a 99 veces repetidamente. Pulse **F2** para seleccionar esta opción y luego gire el mando **VARIABLE** para seleccionar las veces que desea repetir los pasos.

De: / A: Con esta configuración podemos decidir desde que paso se iniciará la reproducción (**De:**) y en que paso acabará (**A:**). Pulse **F3** y gire el mando **VARIABLE** para seleccionar el inicio / final de la reproducción.

Inicio: Pulse la tecla **F5** para iniciar la reproducción en modo Programa.

Pulse el botón **Auto Test / Stop** para salir del modo Programa.

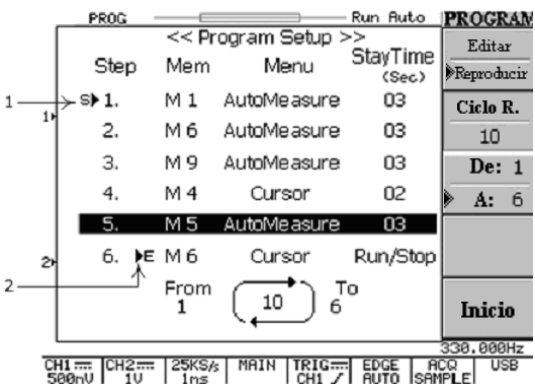


Figura 4.35.- Programación de la función reproducción (*play*) en modo Programa.

1. [S ▸] Indicador de paso inicial de reproducción.
2. [E ▸] Indicador de paso final de reproducción.

El primer paso se recupera de la memoria 1 (M1). Durante la reproducción del paso 1 en la pantalla LCD aparecerá el menú “Auto Measurement” (medición automática); el tiempo de ejecución es de tres segundos.

El paso final (paso 6) se recupera de la memoria 6 (M6). Durante la reproducción del paso 6 en la pantalla LCD aparecerá el menú “Cursor”; el tiempo de ejecución se controla pulsando el botón “**Auto test/Stop**”.

4.2.7.1 Ejemplos (Program)

En este ejemplo se va a realizar un programa de dos pasos que incluye dos entradas de señal diferentes y monitorizaremos los valores Vpp, Vavg, Frecuencia, Ciclo Trabajo, Tiempo de subida. Este programa se repetirá cinco veces y cada paso durará 10 segundos.

(a) Señal de entrada CH1.

La señal de entrada para **CH1** es una señal sinusoidal de 2Vpp y 10kHz.

Pulse el botón de función **CURSOR** y luego la tecla **F3** para habilitar los cursores verticales. Mediante el mando **VARIABLE** ajuste los cursores a una posición próxima a la señal.

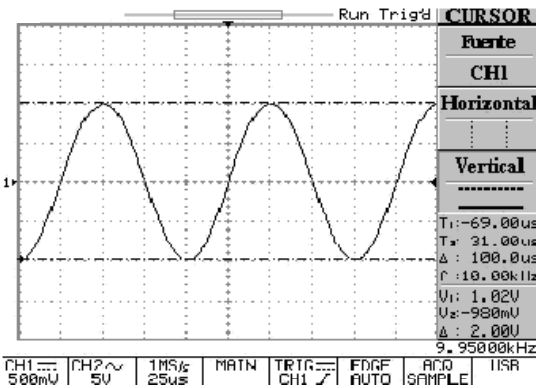


Figura 4.36.-

(b) Grabar configuración de CH1.

Grabe las configuraciones del **CH1** en la memoria 1 (**M 01**).

Pulse la función **SAVE / RECALL** (asegúrese que el marcador está sobre la función Config. de la tecla **F1**) y luego pulse la tecla **F3** y mediante el mando **VARIABLE** seleccione la memoria **M 01**. Pulse **F4** para guardar las configuraciones del canal 1.

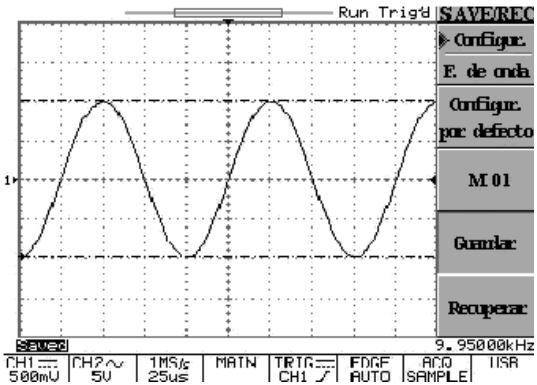


Figura 4.37.-

(c) Señal de entrada CH2.

La señal de entrada para **CH2** es una señal cuadrada de 6Vpp y frecuencia 1MHz.

Pulse la función **CURSOR** y la tecla **F1** para seleccionar el canal 2 como fuente. Pulse las teclas **F2** y **F3** para habilitar los cursores horizontales y verticales. Mediante el mando **VARIABLE** ajuste ambos cursores a una posición próxima a la señal.

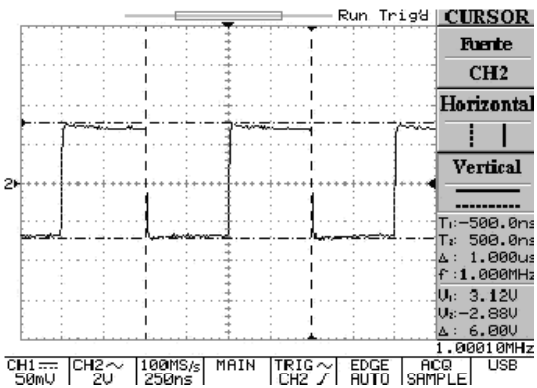


Figura 4.38.-

(d) Grabar configuración de CH2.

Grabe las configuraciones del **CH1** en la memoria 2 (**M 02**).

Pulse la función **SAVE / RECALL** (asegúrese que el marcador está sobre la función Config. de la tecla **F1**) y luego pulse la tecla **F3** y mediante el mando **VARIABLE** seleccione la memoria **M 02**. Pulse **F4** para guardar las configuraciones del canal 2.

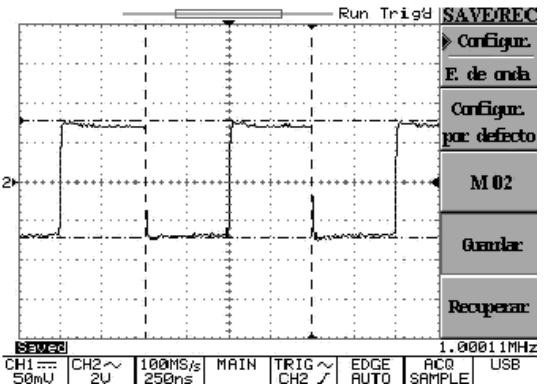


Figura 4.39.-

(e) Programación.

Pulse la función **PROGRAM** para entrar en el modo de programación.

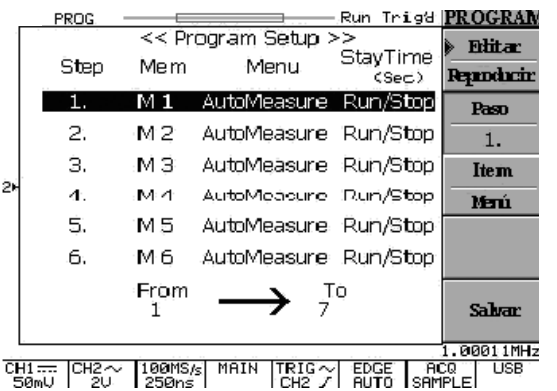


Figura 4.40.-

(f) Edición del programa.

Asegúrese que el marcador está sobre la función "Editar" de la tecla **F1**. Pulse la tecla **F2** y con el mando **VARIABLE** seleccione el **Paso 1**. Pulse la tecla **F3** repetidamente hasta seleccionar la función **"Item Memoria"**. Gire el mando **VARIABLE** hasta seleccionar la memoria 1 (M1) en la columna Mem de la pantalla LCD. Pulse **F3** repetidamente hasta seleccionar la función **"Item Menú"** y gire el mando **VARIABLE** hasta seleccionar la función **"AutoMeasure"** en la columna Menú de la pantalla LCD. Pulse nuevamente **F3** hasta seleccionar la función **"Item Time"**. Gire el mando **VARIABLE** hasta seleccionar el valor 10 (intervalo de 10 segundos para el paso 1) en la columna **StayTime** de la pantalla LCD.

Repita el mismo procedimiento para editar el **Paso 2**.

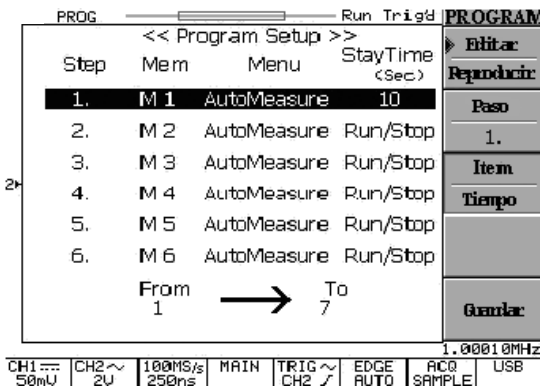


Figura 4.41.-

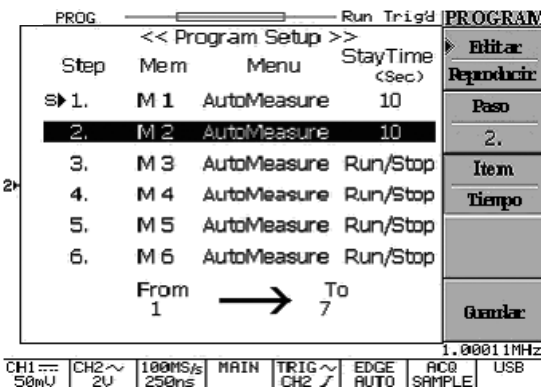


Figura 4.42.-

(g) Configuración de la ejecución.

Los pasos ahora están completados. Pulse **F5** para guardar todos los pasos en el sistema. Pulse **F1** para seleccionar la función **"Reproducir"**. Pulse **F2** para seleccionar el ciclo de reproducción y mediante el mando **VARIABLE** seleccione el valor 5 (el ciclo se repetirá 5 veces). Ahora indicaremos el Paso de inicio: Paso1 y el Paso final: Paso2 del programa. Pulse **F3** hasta seleccionar la función **"De:"** y con el mando **VARIABLE** seleccione el valor 1. Vuelva a pulsar **F3** para seleccionar la función **"A:"** y con el mando **VARIABLE** seleccione el valor 2. Pulse nuevamente **F3** para completar la configuración. Los marcadores de inicio y final de programa estarán ahora visibles en la pantalla LCD.

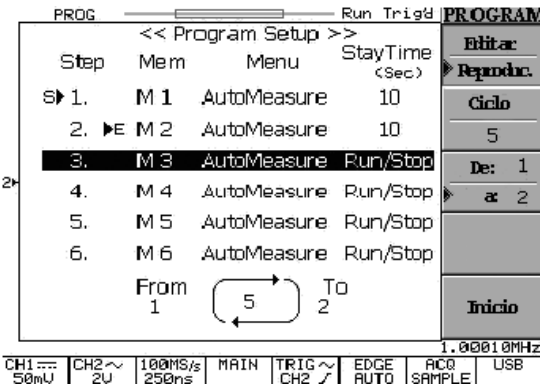


Figura 4.43.-

(h) Reproducción del programa.

Pulse **F5** para iniciar la reproducción del programa.

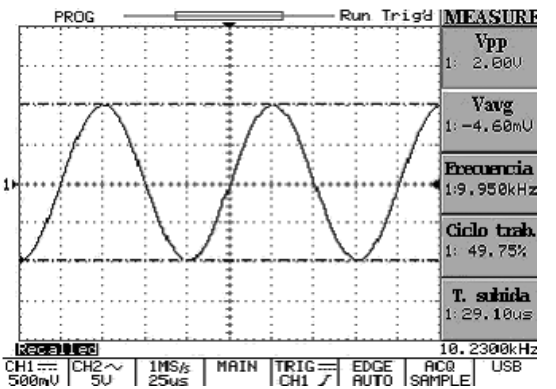


Figura 4.44.-

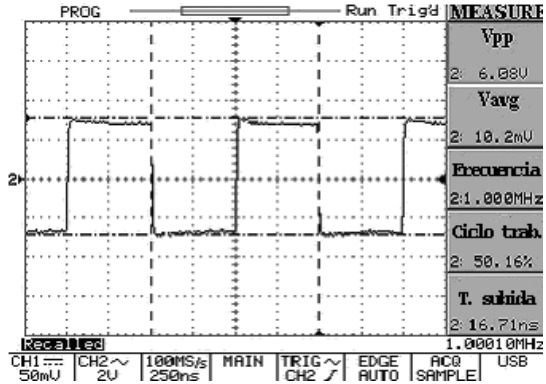


Figura 4.45.-

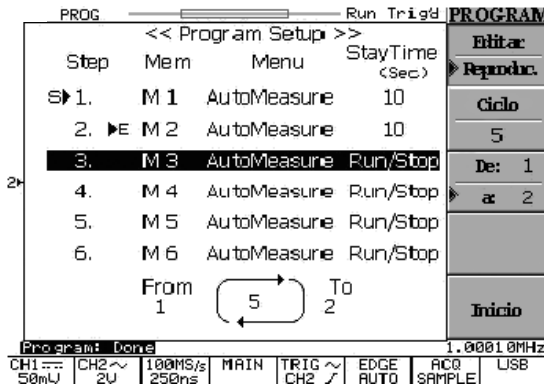


Figura 4.46.-

(i) Parar la ejecución.

Para parar la ejecución de un programa pulse el botón **AUTO TEST / STOP**.

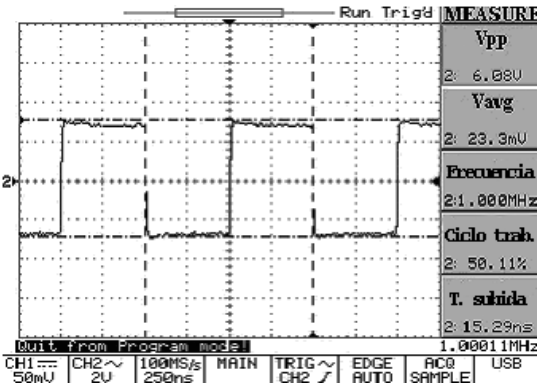


Figura 4.47.-

4.2.8 Cursor

Selecciona las diversas mediciones por cursores. Los cursores verticales miden tiempo; los cursores horizontales miden tensión. Tanto para los cursores verticales como para los horizontales la lectura del cursor T1 y T2 (V1 y V2) indican la medida relativa del cursor seleccionado respecto al centro horizontal (o vertical) de la retícula LCD; el símbolo de lectura Δ indica la distancia (tiempo o tensión) entre los dos cursores (véase la figura 4.35).

Fuente: Pulse la tecla **F1** para seleccionar la fuente de señal a medir: **CH1** (canal 1), **CH2** (canal 2) o función **MATH**.

Horizontal: Pulse la tecla **F2** para seleccionar uno de los dos modos de cursor: independiente (un solo cursor seleccionado) o tracking (ambos cursores seleccionados). Ajuste los cursores verticales girando el mando **VARIABLE**. En modo tracking, ambos cursores se desplazan en tándem. Los dos cursores se mantienen a una distancia fija entre sí. En el modo independiente, el cursor seleccionado se indica con una línea continua mientras que el no seleccionador se indica con una línea de puntos.

Horizontal | : Sólo el cursor T1 está disponible para ajuste.

Horizontal | : Sólo el cursor T2 está disponible para ajuste.

Horizontal | | : Ambos cursores T1 y T2 en modo tracking (seguimiento).

Horizontal : Desactivados los dos cursores horizontales.

Los valores de referencia también se muestran en la pantalla LCD:

- T1: Indicación del primer cursor de tiempo
- T2: Indicación del segundo cursor de tiempo
- Δ: la diferencia entre T1 y T2
- f: La variación de frecuencia entre T1 y T2

Vertical: Pulse la tecla **F3** para seleccionar uno de los modos de cursores: independiente o tracking (seguimiento).

Ajuste los cursores horizontales girando el mando **VARIABLE**. En modo tracking, ambos cursores se desplazan en tándem. Los dos cursores se mantienen a una distancia fija entre sí. En modo independiente, el cursor seleccionado se indica con una línea continua mientras que el no seleccionado se indica con una línea de puntos.

: Sólo el cursor V1 está disponible para ajuste.

: Sólo el cursor V2 está disponible para ajuste.

: Ambos cursores V1 y V2 en modo seguimiento.

: Desactiva ambos cursores verticales.

Los valores de referencia también aparecen en la pantalla LCD:

1. V1: indicación de tensión del primer cursor
2. V2: indicación de tensión del segundo cursor
3. Δ: La diferencia entre V1 y V2

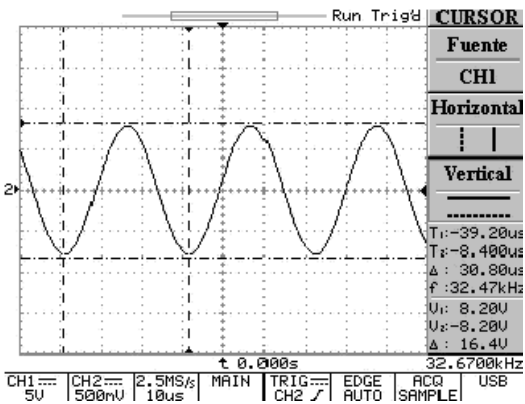


Figura 4.48.- Mediciones de los cursores verticales y horizontales.

4.2.9 Measure

Este osciloscopio proporciona varias mediciones automáticas. Las mediciones automáticas se efectúan sobre el registro de toda la forma de onda, o el área especificada por los cursores.

Se selecciona las diferentes mediciones pulsando repetidamente las teclas **F1** a **F5**. Cada vez que se pulse una de las teclas de función (F1~F5) irá cambiando la medición a realizar. En este caso las teclas son totalmente independientes, esto quiere decir que se puede mostrar cinco tipos de medición diferentes (uno por tecla) o mostrar la misma medición en todas ellas. Pueden visualizarse un máximo de 10 mediciones simultáneamente (si los dos canales 1 y 2 están conectados a una señal). Pueden seleccionarse 15 mediciones mediante cada tecla individualmente. Cada menú de la tecla puede presentar la misma medición para ambos canales.

Vpp: Vmax-Vmin (de toda la forma de onda).

Vamp: Vhi-Vlo (amplitud de toda la forma de onda).

Vavg: Tensión media del primer ciclo de la señal.

Vrms: La tensión rms (valor cuadrático medio) de toda la forma de onda o un área especificada.

Vhi: Tensión de valor alto global.

Vlo: Tensión de valor bajo global.

Vmax: Tensión de la máxima amplitud. El pico de tensión positivo de toda la forma de onda.

Vmin: Tensión de la mínima amplitud. La tensión de pico negativo medida de toda la forma de onda.

Frec: Medida de la frecuencia para el primer ciclo completo de la señal o el área especificada. La frecuencia es la inversa del período y se mide en Hercios (Hz).

Periodo: La medición temporal toma el primer ciclo completo de la señal que se produce en la forma de onda o el área especificada. El período es recíproco de la frecuencia y se mide en segundos.

T. Subida: Medición del tiempo de subida del primer impulso de la forma de onda.

T. bajada: Medición del tiempo de descenso del primer impulso de la forma de onda.

+Anchura: Medición de la anchura del primer impulso positivo de la forma de onda o área especificada. El tiempo se encuentra entre el 50% de los puntos de amplitud.

-Anchura: Medición de la anchura del primer impulso negativo de la forma de onda o área especificada. El tiempo se encuentra entre el 50% de los puntos de amplitud.

Ciclo Trabajo: Medición temporal del primer ciclo de trabajo de la forma de onda o área especificada. La relación de la amplitud de impulso del período de señal expresado como un porcentaje.

Ciclo trabajo=(Amplitud / Periodo) x100%

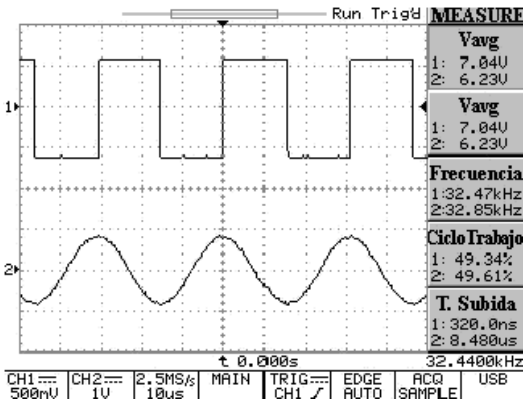


Figura 4.49.- Se visualizan 10 mediciones al mismo tiempo.

4.2.10 Save / Recall

El usuario puede guardar cualquier forma de onda en una de las dos memorias internas del osciloscopio. Estas forma de onda se conservarán en el instrumento incluso tras apagar el instrumento. Las dos formas de onda guardadas también pueden aplicarse como el patrón que determine la función “Go-No Go” (pasa–no pasa). Las configuraciones de panel completas del osciloscopio también pueden guardarse en la memoria interna. Hay 15 grupos datos de configuración guardados que pueden recuperarse en cualquier momento para efectuar mediciones en las mismas condiciones. Éstos datos de configuración guardados también pueden aplicarse como memoria para el modo Programa. Pulse la tecla **F1** para seleccionar guardar / recuperar una **Config** (configuración) o una **Forma de Onda**.

Save / Recall Config.

El osciloscopio puede guardar configuraciones completas del panel frontal en la memoria no volátil (15 en total). Pulse **F1** para seleccionar esta opción. Aparecerá el indicador ▸ en la opción seleccionada.

Config. Original: Pulsando **F2** se recupera la configuración de fábrica por defecto.

M01 ~ M15: Selecciona una memoria de configuración de destino donde guardar la configuración actual pulsando la tecla programable **F3**. Pulse de nuevo la tecla **F3** para cambiar de memoria o gire el mando **VARIABLE**.

Guardar: Pulse **F4** para guardar la configuración actual en una memoria específica.

Recuperar: Tras haber seleccionado una memoria específica (M01~ M15), pulse la tecla **F5** para recuperar la configuración guardada.

Save / Recall Forma onda

Pueden guardarse un máximo de dos grupos de formas de onda. Use el mando **VARIABLE** para ajustar la posición vertical de la forma de onda guardada. Pulse **F1** para seleccionar esta opción. Aparecerá el indicador ▸ en la opción deseada.

Fuente: Pulse la tecla **F2** repetidamente para seleccionar la fuente de la forma de onda de la señal que quiera guardar: **CH1** (canal 1), **CH2** (canal 2) o **MATH** (forma de onda matemática).

Trazo: Pulse **F3** repetidamente para seleccionar la memoria 1 o la memoria 2 donde guardar la forma de onda como **RefA** (referencia A) o **RefB** (referencia B).

Guardar: Tras haber seleccionado ***Trazo RefA/RefB***, pulse la tecla **F4** para guardar la forma de onda actual. La posición de la forma de onda y la escala se guardan con cada forma de onda.

Trazo On / Off: Activa / desactiva la visualización de las formas de onda guardadas referencia 1 o referencia 2.

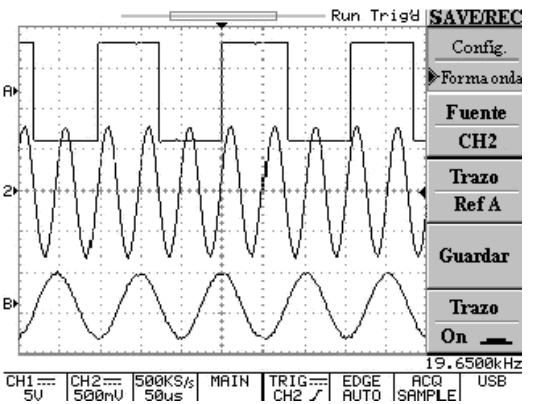


Figura 4.50.- Ambas referencias A y B se visualizan sobre el área de la forma de onda.

4.2.11 Auto Test / Stop

Salir de la reproducción del modo Programa.

4.2.12 Hardcopy

Imprime la pantalla si la impresora está conectada y adecuadamente configurada.

4.2.13 Help

Muestra el documento de ayuda en línea sobre el área de visualización de las formas de onda. Pulse el botón **HELP** para entrar en la función ayuda. La función ayuda cubre todas las características del osciloscopio. El usuario puede pulsar cualquier botón para visualizar el texto de ayuda relativo en la pantalla y luego girar el mando **VARIABLE** para recorrer todos los contenidos. Pulse el botón **HELP** de nuevo para eliminar el texto de ayuda de la pantalla y volver a la visualización de formas de onda.

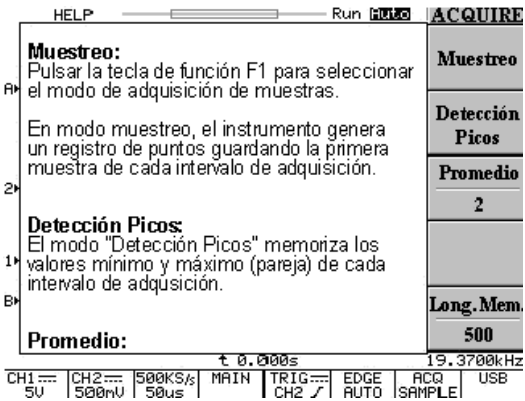


Figura 4.51.- El menú “Help” (ayuda).

4.2.14 Autoset

Pulse este botón para analizar una señal desconocida rápidamente. Entonces el instrumento configura los ajustes vertical, horizontal, y disparo para visualizar la señal de la mejor forma. Para más detalles remítase a la función AUTOSET.

Undo Autoset: En algún momento el usuario puede haber pulsado de forma accidental el botón **AUTOSET**. Cuando ocurra esto, pulse la tecla **F5** para que el instrumento vuelva a los ajustes anteriores a la pulsación del botón **AUTOSET**.

4.2.15 Run / Stop

Pulse este botón para poner en marcha o para detener la adquisición de datos. El área de estado de la pantalla muestra el mensaje “RUN” (marcha) o “STOP” (paro). Si el osciloscopio se encuentra parado, empezará a adquirir datos en el siguiente evento de disparo.

4.2.16 Erase

Pulse este botón para borrar todos los datos de forma de onda del área de la retícula. Elimina las formas de onda en modo “roll” y en modo acumulado. Si se para el osciloscopio, la pantalla permanece vacía de datos de forma de onda hasta que se rearma el circuito de disparo y el osciloscopio se dispara. Entonces se visualizan los datos nuevos y se recalculan las mediciones.

4.2.17 Menu On / Off

Selecciona el área de visualización de diez divisiones tradicional con menú lateral o la visualización de forma de onda mayor de doce divisiones sin menú lateral.

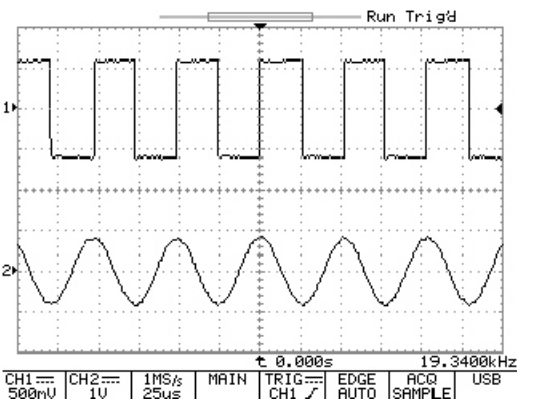


Figura 4.52.- Una representación grande de formas de onda de 12 divisiones sin menú lateral.

5 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Las tareas de mantenimiento que puede efectuar el usuario del **OD-576/86, OD-570/80, OD-571/81, OD-582** se indican en este apartado. Para tareas más complejas (por ej., operaciones que impliquen reparaciones o ajustes dentro del instrumento) diríjase a nuestro servicio técnico.

Limpieza

- Desconecte el cable de red antes de limpiar el instrumento.
- Use una gamuza suave humedecida con una solución de detergente y agua. No aplique aerosoles a la unidad.
- No use productos químicos o limpiadores que contengan benceno, tolueno, xylene, acetona u otros productos químicos agresivos.

Mantenimiento

Sustitución del fusible de red

El portafusibles está situado en el panel posterior en la de la base de red.

Antes de sustituir el fusible desconectar el cable de red.

Mediante un destornillador apropiado extraer la tapita portafusibles.

Sustituir el fusible dañado por otro de las siguientes características:

EL FUSIBLE DEBE SER DEL TIPO: 5 x 20 mm., y:

2 A T 250 V

EL INCUMPLIMIENTO DE ESTAS INSTRUCCIONES PODRÍA DAÑAR EL EQUIPO

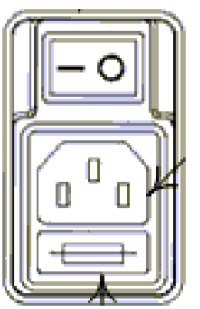


Figura 5.1.-

Español

6 APÉNDICE A: DIAGRAMA DE BLOQUES

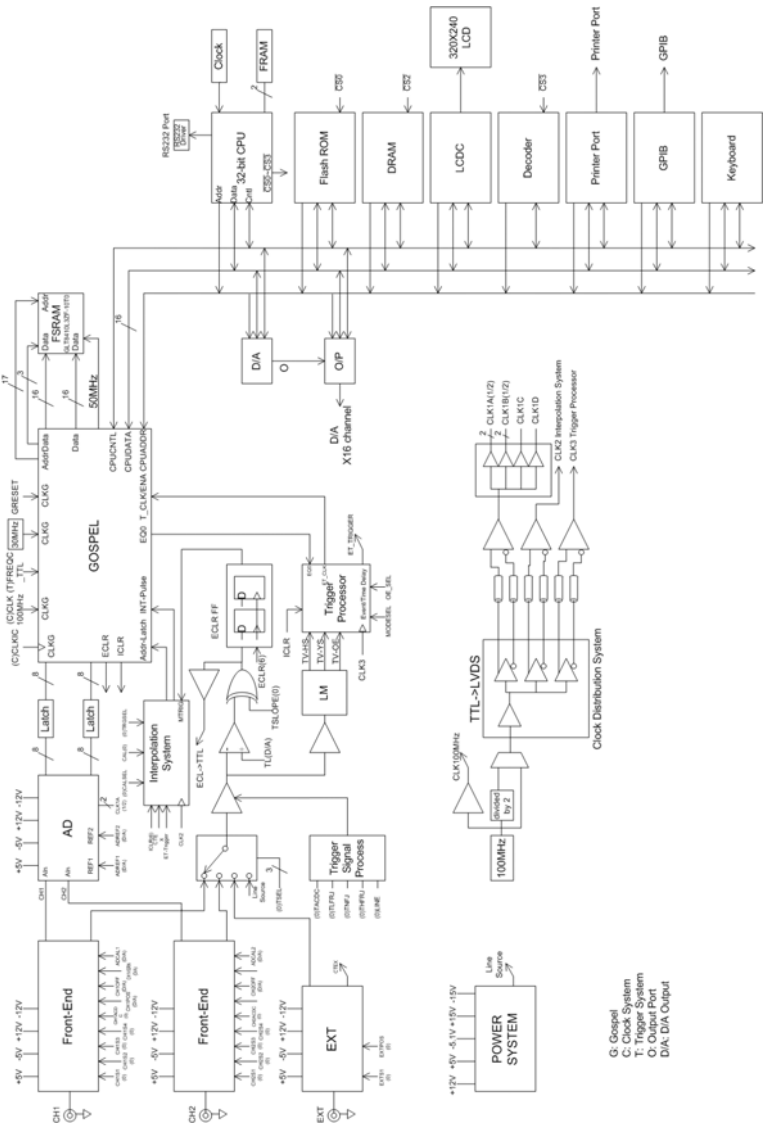


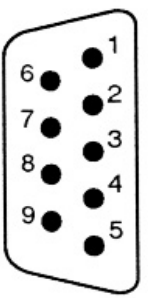
Figura 6.1.- Diagrama de bloques.

7 APÉNDICE B: CONFIGURACIÓN INTERFAZ RS-232

Este osciloscopio incluye un conector RS-232 macho DB de 9 contactos para la comunicación serie con un ordenador o terminal. La interfaz RS-232 de este osciloscopio se configura como un RS-232 "*equipo terminal de datos*", por lo tanto los datos se envían por el contacto 3 y se reciben por el contacto 2. Para control remoto la interfaz RS-232 debe conectarse a un ordenador o terminal.

7.1 Asignación de contactos

La asignación de contactos de la interfaz RS-232 del **OD-576/86**; **OD-570/80**; **OD-571/81** y **OD-582** es la siguiente.



1.- Sin conexión
2.- Recepción de datos (RxD) (entrada)
3.- Transmisión de datos (TxD) (salida)
4.- Sin conexión
5.- Masa (GND)
6.- Sin conexión
7.- Sin conexión
8.- Sin conexión
9.- Sin conexión

Figura 7.1.- Asignación de contactos del conector RS232.

7.2 Conexión DB9-DB9

La configuración de la conexión se usa con conectores DB9 para ordenadores configurados como equipo terminal de datos.

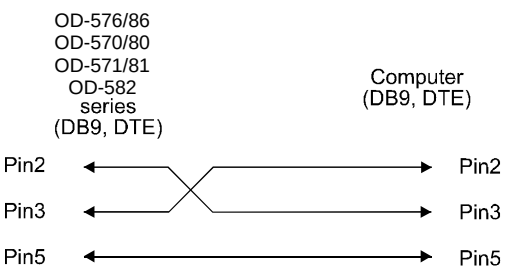


Figura 7.2.- Conexión DB9-DB9.

Cuando configure el osciloscopio con una interfaz RS232, compruebe los puntos siguientes:

- No conecte la línea de salida de un dispositivo DTE a la línea de salida de otro.
- Muchos dispositivos requieren una señal alta constante en uno o más contactos de entrada.
- Asegúrese de que la masa del equipo está conectada a la masa del dispositivo externo.
- Asegúrese de que la masa del armazón del equipo está conectada a la masa del armazón del dispositivo externo.
- No use cables de una longitud superior a 15m para conectar dispositivos a un PC.
- Asegúrese de que usa las mismas configuraciones en el dispositivo y en un terminal de PC.
- Asegúrese de que los conectores en ambos extremos del cable y que la línea conectada interna coinciden con las requisitos del instrumento.

7.3 Conexión a un ordenador

Un ordenador personal con un puerto COM es el equipo esencial para operar el osciloscopio digital a través del interfaz RS232.

Las conexiones entre osciloscopio y ordenador son las siguientes:

1. Conecte un extremo de un cable RS232 al ordenador.
2. Conecte el otro extremo del cable al puerto RS232 del osciloscopio.
3. Ponga en marcha el osciloscopio.
4. Encienda el ordenador.

7.4 Comprobación de la conexión RS232

Para comprobar si la conexión RS232 funciona o no, puede enviar un comando desde el ordenador. Por ejemplo, empleando un programa terminal envíe el comando de interrogación:

*idn?

La respuesta deberá ser: fabricante, número de modelo, número de serie y versión de firmware con el siguiente formato ejemplo:

PROMAX, OD-582, 0422101250050, V2.01

Si no recibe una respuesta adecuada del osciloscopio, compruebe que el instrumento está en marcha, que las configuraciones RS232 son las mismas en ambos lados y que todas las conexiones por cable están activas.

8 APÉNDICE C: AJUSTE POR DEFECTO EN “AUTOSET”

ITEM	AJUSTE EN “AUTOSET”
Modo de adquisición (Acquire)	Muestreo
Tipo visualización	Vectores
Menú horizontal	Principal
Posición horizontal	Centrada en la ventana
Escala horizontal	Automáticamente determinada por la frecuencia de la señal
Nivel de disparo	Centrado con la señal de entrada
Posición de disparo	Central
Flanco de disparo	Positivo
Fuente de disparo	La del canal con señal de mayor frecuencia
Tipo de disparo	Flanco
Límite BW	Off
Acoplo vertical	DC o AC (dependiendo de la señal)
Posición vertical	0 V
Escala vertical	Determinada por la amplitud de la señal de entrada